

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУ ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

БЫКАДОРОВ ПАВЕЛ ПЕТРОВИЧ

**ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ
СКОТА МОЛОЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

Волгина Наталья Васильевна

доктор с.-х. наук, профессор

Луганск – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1. Факторы формирования молочной продуктивности коров.....	10
1.2. Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно- полезных признаков крупного рогатого скота.....	20
1.3. Влияние инбридинга на хозяйственно-полезные признаки молочного скота.....	27
1.4. Основные аспекты прогнозирования хозяйственно-полезных признаков молочного скота.....	29
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	35
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
3.1. Изучение особенностей и закономерностей формирования продуктивных качеств скота.....	40
3.1.1 Динамика основных хозяйственно-полезных признаков коров.....	40
3.1.2 Фенотипические и генетические корреляции между признаками...	57
3.1.3 Наследуемость и повторяемость признаков.....	61
3.2. Изучение факторов, влияющих на развитие хозяйственно-полезных признаков коров.....	63
3.3. Влияние степени инбридинга на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров.....	78
3.4. Оценка племенной ценности быков-производителей.....	81
3.5. Прогнозирование хозяйственно-полезных признаков.....	87
3.6. Экономическая эффективность проведенных исследований.....	97
3.7. Обсуждение полученных результатов.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	105
Выводы.....	105
Предложения производству.....	108

Перспективы дальнейшей разработки темы.....	108
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	109
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	139

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Исходя из современных тенденций развития молочного скотоводства, одним из основных направлений в ближайший период является повышение эффективности селекционной работы путем разработки новых и усовершенствования существующих подходов относительно проведения оценки генотипа, организации отбора животных, мониторинга структуры породы и разработки методов селекционного улучшения молочного скота по отдельным признакам. При этом особое внимание уделяется признакам, связанным с качеством молока, длительностью продуктивного долголетия и воспроизводительной способностью, обусловленных генетическими параметрами и технологическими факторами (Гнатюк С.И. [73], Гончаренко И.В. [77], Ковалева Г.П., Лапина М.Н., Сулыга Н.В., Витол В.А. [114], Лепехина Т.В. [132], Моисеев К.А. [142], Нардид А.В. [146], Нимаева О.П. [150]).

В тоже время, при усовершенствовании существующих специализированных молочных пород скота возникает необходимость детального анализа генетической ситуации в отдельных структурных элементах – породные и зональные типы, микропопуляции (Пелехатий М.С. [157, 158]).

Н.А. Андреева [6], М. И. Бащенко и др. [25, 27], В.П. Буркат и др. [41, 44, 45], Г.П. Ковалева и др. [114], В.А. Даншин [154], Н.Р. Рахматулина [176], С.В. Ротов [178] считают, что селекционное усовершенствование молочного скота предусматривает использование разного генетического материала, который происходит, как от отечественных, так и импортированных быков-производителей, преимущественно американского, канадского, европейского происхождения в разных технологических условиях.

При этом в селекционной работе используются результаты оценки племенной ценности производителей с ограниченным количеством хозяйственно-полезных признаков, которая была проведена за рубежом, а

вопрос проявления их генетических возможностей в отечественных хозяйствах, отличающихся по технологическим условиям, как от зарубежных, так и между собой, остаётся открытым. Поэтому актуальным является мониторинг эффективности использования производителей разного происхождения и проведения оценки их влияния на генетический прогресс в молочном скотоводстве при разной технологии содержания.

Степень её разработанности. Разработкой оценки генетической детерминации хозяйственно-полезных признаков молочного скота занимались многие ученые (Басовский Н.З. [21], Иоганссон И., Рендель Я., Граверт О. [67], Петренко І.П., Зубець М.В., Вінничук Д.Т. ін. [69], Даншин В.О. [83], Жебровский Л.С. [92], Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. та ін. [116]), а в последнее десятилетие этому вопросу уделяют все большее внимание (Братушка Р.В. [39], Гиль М.І. [71], Гнатюк С.І. [73], Гончаренко І.В. [75, 77], Любинський О.І. [135], Пелехатий М.С., та ін. [157, 158], Полупан Ю.П. [171] Шендаков А.И. и др. [221, 223]).

Анализ новых специализированных типов и пород в конкретных технологических условиях основывается на использовании общепризнанных, и внедрении новейших методик и схем (Агафонов Б.А. и др. [1, 2], Агафонова В.Г. [3], Антоненко В. [7], Артюх В., Сидельникова В., Левина Г. и др. [9], Басовский Н.З., Кузнецов В.М. [17, 18], Цвігун А.Т., Повозніков М.Г., Блюсюк С.М., та ін. [58], Дубін А.М. [88], Сакса Е.И.[188], Федорович Є.І., Сірацький Й.З. [204]).

Несмотря на достаточно обширные исследования данной проблемы и существование большого количества методов оценки генетической детерминации основных хозяйственно-полезных признаков животных, постоянно возникает вопрос о возможности реализации генетического потенциала производителей в новых технологических условиях разных хозяйств.

Цель и задачи. Целью исследований было изучение особенностей формирования хозяйственно-полезных признаков скота молочных пород в зависимости от технологических и генотипических факторов.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности формирования основных хозяйственно-полезных признаков коров (удой, содержание жира и белка, количество молочного жира и молочного белка, продуктивное долголетие, возраст первого отела, количество осеменений, межотельный и сервис-периоды) на основе анализа фенотипических значений;
- изучить особенности возрастной динамики основных хозяйственно-полезных признаков коров;
- проанализировать динамику хозяйственно-полезных признаков коров, степень влияния технологических и генетических факторов на их развитие;
- определить коэффициенты наследуемости и повторяемости основных хозяйственно-полезных признаков, степень соотносительной изменчивости между ними на уровне фенотипических и генетических значений;
- установить эффект влияния основных генетических факторов (отец животного, отец матери животного, заводская линия) на изучаемые признаки коров;
- определить степень влияния технологических факторов (стадо, год, сезон отела, возраст животного, система содержания) на хозяйственно-полезные признаки коров;
- изучить влияние степени инбридинга на основные хозяйственно-полезные признаки коров;
- провести оценку племенной ценности быков-производителей по основным хозяйственно-полезным признакам;
- рассчитать прогноз развития хозяйственно-полезных признаков скота с учетом установленных закономерностей и влияния технологических и генетических факторов;

- рассчитать экономическую эффективность проведенных исследований.

Научная новизна. Впервые в условиях хозяйств Донецкой и Харьковской областей изучена динамика основных хозяйственно-полезных признаков коров украинской черно-пестрой молочной и голштинской пород, установлена степень их детерминации технологическими и генетическими факторами, выявлена взаимосвязь между отдельными признаками коров, проанализировано влияние степени инбридинга на уровень их развития хозяйственно-полезных признаков, оценена племенная ценность быков-производителей и коров, смоделировано развитие хозяйственно-полезных признаков скота с учетом установленных закономерностей, обоснована экономическая эффективность использования отдельных быков-производителей.

Теоретическая и практическая значимость работы. Установлено, что животные украинской черно-пестрой молочной и голштинской пород имеют позитивный генетический тренд по основным признакам молочной продуктивности, который дает основания для их последующего эффективного использования в определенных технологических условиях. Определена племенная ценность быков-производителей, позволяющая выявлять улучшателей по нескольким хозяйственно-полезным признакам.

Результаты внедрены: в государственном предприятии исследовательского хозяйства «Нива» Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца, ПАО «Племзавод им. Литвинова.

Методология и методы исследования. В работе использовали методы исследований: зоотехнический, ретроспективный, сравнительный, генеалогический, статистический, корреляционный, дисперсионный, экономический, BLUP.

Положения, выносимые на защиту:

- анализ особенностей формирования продуктивных качеств скота;
- изучение технологических и генотипических факторов, влияющих на развитие хозяйственно-полезных признаков коров;

- прогнозирование хозяйственно-полезных признаков коров;
- определение экономической эффективности проведенных исследований.

Степень достоверности и апробация результатов. Высокая степень достоверности исследований обеспечена использованием общепринятых методик на достаточном количестве поголовья с использованием биометрической обработки данных, подтверждена результатами внедрения в производство, полученным экономическим эффектом и результатами апробации в 13 печатных работах.

Основные положения диссертационной работы обсуждены и заслужили положительную оценку на:

- ежегодных отчетных заседаниях ученого совета биолого-технологического факультета Луганского национального аграрного университета (г. Луганск, 2008-2017 гг.);
- Международной научно-практической конференции национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Селекция животных на современном этапе развития биологической науки (г. Киев, 2009 г.);
- III Международной научно-практической конференции «Биологические аспекты технологий животноводства и производства продукции» (г. Николаев, 2013 г.);
- Международной научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК» (Россия, п. Персиановский, 2015 г.);
- Международной научно-практической конференции «Использование и эффективность современных селекционно-генетических методов в животноводстве» (Россия, п. Персиановский, 2015 г.);
- Международной научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» (Россия, г. Саратов, 2015 г.);

- Научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы современной науки» (межотраслевая) (г. Луганск, 2017 г.).

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Факторы формирования молочной продуктивности коров

В современном молочном скотоводстве особенное значение имеет повышение эффективности оценки и отбора скота по комплексу экономически важных признаков, основными из которых остаются удои, содержание жира и белка в молоке (Гончаренко I.B. [76], Рубан С.Ю. та ін. [180]). В последнее время наблюдается четкая тенденция к повышению генетического потенциала скота специализированных молочных пород по удою, в результате чего созданы стада с продуктивностью свыше 7000 кг молока за лактацию на корову (Башенко М.І., Полупан Ю.П., Рубан С.Ю., Базишина I.B. [27], Левченко В.І., Сахнюк В.В. [143], Клименко А.И., Приступа В.Н., Шаталов С.В., Григорьева А.А [110], Шендаков А.И., Лапина Т.А. [221]). Одновременно с этим повысилась значимость признаков, которые отвечают за приспособленность животных к технологическим условиям производства (Андреев О.Д. [5], Назарченко О.В. [144]), воспроизводительную способность (Андреева Н.А. [6], Афанасенко В.Ю. [10, 11], Van Raden P.M. [260]), длительность продуктивного использования (Делян А.С. [85], Кузнецов А.И. [121], Лещук Г.П. [133], Сотніченко Ю.М. [198], Гайсин Р.Р. [64]), стойкость к заболеваниям (Федюк В.В., Шаталов С.В., Кошляк В.В. [229], Шаталов С.В., Федюк В.В. [242]), нарушение обмена веществ (Сахнюк В. [212]), экстерьерные показатели (Кузнецов В.М. [136], Пелехатий М.С., Піддубна Л.М. [172], Скачков Д.А., Волохов И.М., Морозов А.В [195], Салогуб А.М. [211], Хмельничий Л.М. та ін. [233-235], Шевченко А.П. [243]) и этологические показатели (Гаврилин С.А. [64], Гетоков О.О., Ужахов М.И., Хашегульгов Ш.Б. [70], Максимов Г.В., и др. [149]), а также показатели качества и безопасности полученной продукции (Игнатьева Н.Л. [101], Миткалов П.Н. [140], Мишин Ю.М. [141], Ротов С.В. [178]).

О необходимости ведения оценки и отбора по комплексу хозяйственно-полезных признаков писал еще А.С. Серебровский [214].

Увеличение количества признаков, по которым проводится отбор в молочном скотоводстве, считали обязательным многие отечественные и зарубежные авторы (Гавриленко В.П. [61], Любинский О.И. [135], Шендаков А.И., Шендакова Т.А. [223], MarkT. [249], VanRaden P.M, Sanders A.H., Tooker M.E. [261]). Динамика селекционного процесса, направленного на повышение молочной продуктивности, обуславливает необходимость системной оценки животных в стадах и популяциях по основным хозяйственно-полезным признакам и степени реализации их генетического потенциала в условиях взаимодействия "генотип - среда". Учитывая мировой опыт, именно отбор по основным селекционным индексам дал ощутимые результаты при совершенствовании голштинской породы в Европе, США и Канаде (Гончаренко I.B. [77]).

В исследованиях L.N. Hazel, J.L. Lush [240] проведена оценка эффективности использования основных методов отбора по нескольким признакам. Это отбор по суммарной оценке, выраженной в виде, селекционного индекса, отбор по независимым уровням и тандемный отбор. При этом приоритет был отдан именно способу суммарной оценки.

В дальнейшем в селекционной работе, как в молочном скотоводстве, так и в других отраслях животноводства широко использовали метод индексной селекции (Гавриленко В.П. [61], Гончаренко I.B. [75, 76], Дубін А.М. [90]). При этом основной целью всегда являлось достижение максимально возможного генетического прогресса по комплексному показателю согласно выбранной экономической цели (Рубан С.Ю. и др. [180, 181, 184]). Эффективность отбора по селекционным индексам зависит от уровня наследуемости отдельных хозяйственно-полезных признаков, входящих в него, наличия генетических корреляций между ними (Эйснер Ф.Ф. [227, 228]) и экономического значения каждого признака (Жебровский Л.С. [92], Кузнецов В.М. [122, 123]).

Кембел Дж., Маршал Р.Т. [109] отмечали, что при определении целесообразности введения каждого хозяйственно-полезного признака в селекционный индекс, следует обратить внимание на следующие факторы: экономическое значение каждого признака; стандартное отклонение и уровень наследуемости; генетические и фенотипические корреляции между признаками; возможную изменчивость признака с точностью, необходимой для выявления разницы между животными.

Получение продукции от животных основывается на биологических законах функционирования их организма и генетических закономерностях формирования популяций. Основной целью при этом является изменение генетической структуры популяции в сторону повышения количества и качества продукции (Гончаренко І.В. [77]).

При разработке программы создания украинской черно-пестрой молочной породы и планировании дальнейшего улучшения основными продуктивными признаками качества поголовья остаются: удой за лактацию и за 305 дней лактации, содержание белка и жира в молоке, живая масса, затраты корма на единицу продукции, воспроизводительные качества (Басовский М.З. Буркат В.П., Зубець М.В. и др. [14], Буркат В.П., Хаврук А.Ф. [42]).

Признаки молочной продуктивности являются также важнейшими при оценке молочного скота в силу наибольшего влияния на экономику отрасли. Известно, что молочная продуктивность коров включает комплекс признаков, развитие которых зависит от многих факторов, которые условно можно разделить на две группы: наследственные (порода, линия, семейство, отец животного и т.д.) и технологические (условия кормления и содержания коров, упитанность, возраст, год и сезон отела, интервал между отелами, кратность доения и другие) (Артюх В., Сидельникова В., Левина Г. и др. [9], Барашкин М.И. [13], Бегучев А.П. [28], Гавриленко М. [62], Иванов І.А., Иванов О.І. [102], Резнікова Н.Л. [177], Хмельничий Л.М., Лобода В.П. [212]).

М.С. Пелехатий, Д.М. Кучер [156] указывают на необходимость учета в селекции по признакам молочной продуктивности неаддитивной компоненты

генетической дисперсии. Так, исследования показали, что коровы-первотелки, полученные в результате различных межлинейных кроссов существенно отличаются по молочной продуктивности. Максимальным удоем молока за 305 дней лактации (5254-5277 кг) и суммарной продукции молочного жира и белка (365,1-367,5 кг) характеризуются коровы-первотелки, полученные в результате инбредлайнкроса линий Старбака - Елевейшна и Метта - Старбака.

По данным ряда авторов (Костенко О.И. [118], Кругляк А., Бірюкова О. [119], Кузів М.І. [120], Найдено К.А., Журавель М.П. [145], Новак І.В., Федорович В.В., Федорович Є.І. [151]), животные украинской черно-пестрой молочной породы имеют высокий генетический потенциал по молочной продуктивности, реализации которого способствуют современные промышленные технологии. На время апробации в племенных хозяйствах средний удой молока за лактацию полновозрастных коров центрально-восточного внутривидового типа украинской черно-пестрой молочной породы составил 6680 кг молока жирностью 3,86 %, западного соответственно 5847 кг и 3,81 %, полесского 5490 кг и 3,90 % и сумского 5169 кг и 3,79 %.

С 2001 по 2010 гг. молочная продуктивность племенных коров украинской черно-пестрой молочной породы увеличилась более чем на 26 % и составила в среднем 5263 кг за лактацию (Бащенко М.І., Полупан Ю.П., Рубан С.Ю., Базишина І.В. [27]).

В научных исследованиях Э. Визнер [57] установлено достоверное влияние факторов года и отела коров на их удой, количество молочного жира с коэффициентами силы влияния в общей изменчивости удоя и выхода молочного жира первой лактации соответственно 26,8 и 41,0; 29,8 и 46,1 % ($P < 0,001$). Величина удоя животных при этом существенным образом детерминируется племенной ценностью отца ($\eta_x^2 = 0,336$) и отца матери коровы ($\eta_x^2 = 0,393$ и $0,383$). Вместе с этим влияния линий отца и матери оказались недостаточно высокими и составили по оцениваемым показателям соответственно 5,9 и 5,1; 5,6 и 5,5 %.

При определении основных составляющих высокой продуктивности за лактацию, важнейшим показателем является динамика лактационной кривой (Артюх В., Сидельникова В., Левина Г. и др. [9], Гаврилин С.А. [62], Гончарова Ю.М. [78]), которая представляет собой графическое изображение изменения количества надоенного молока по дням, декадам, месяцам (Кушнер Х.Ф. [127]). При анализе лактационной кривой чаще обращают внимание на ее высоту и устойчивость (Миткалов П.Н. [140]).

Молочная продуктивность коров в течение лактации значительно меняется. После отела суточные удои коров увеличиваются и, как правило, достигают максимума на втором-третьем месяце лактации, а затем постепенно уменьшаются (Быданцева Е.Н. [47], Гавриленко М. [62], Гончарова Ю.М. [78], Есмагамбетов К.К. [91]).

Кроме того, уровень продуктивности коров зависит от периода, в течение которого корова способна поддерживать максимальный суточный удой и равномерность лактации (Підпала Т.В. [167]).

Как правило, способность коров давать более равномерные на протяжении лактации удои повторяются в последующей лактации. Эти индивидуальные особенности имеют явную тенденцию к наследованию, поэтому их обязательно следует учитывать в племенной работе с крупным рогатым скотом (Логинов Ж.Г., Рахматулина Н.Р., Улимбашев А.М. [134]).

При оценке динамики удоев на протяжении лактации, используют различные интегральные показатели: индекс постоянства лактации И. Йоханссона и А. Ханссона (соотношение удоя за вторые 100 дней лактации в первые 100 дней); индекс постоянства удоя Х. Тернера (отношение удоя за лактацию (или 305 дней) до высшего месячного удоя); индекс падения лактации по Д.В. Елпатьевскому (соотношение удоя следующего месяца к предыдущему, начиная со второго) (Лакин Г.Ф. [128]).

Для математического описания лактационной кривой наиболее распространенной является формула Wood P.D.P. На основе параметров модели Вуда рассчитывают: показатель устойчивости лактационной кривой,

планируемый наивысший удой и день достижения пика лактации (Wood P.D.P. [264]).

Необходимость включения дополнительных признаков в селекционный индекс при достижении высокого уровня удоя обуславливается наличием биологического антагонизма между продуктивностью и воспроизводительной способностью, показателями общей резистентности организма, крепостью конституции и другими показателями (Прошина О. [175], Сударев Н.П., Абылкасымов Д.А., Вахонева А.А. [201]).

В условиях нарушения технологических условий производства молока, прежде всего кормления, высокая продуктивность вызывает напряжение всех систем организма животного, что приводит к множественной внутренней патологии (Салогуб А.М. [189]). Чаще всего у высокопродуктивных коров диагностируют А-гиповитаминоз, субклинический кетоз, остеодистрофию, гепатодистрофию, дистрофию преджелудков и патологию сердца (Левченко В.И., Сахнюк В.В. [130]). При этом основными причинами множественной патологии являются нарушение структуры рациона и режима кормления коров, а именно: скармливание большого количества концентрированных кормов, дефицит обменной энергии, сухого вещества, клетчатки, сахара, легкоферментных углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов А и D, ожирение в период сухостоя и гиподинамия.

В исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых указывается на целесообразность контроля за уровнем неспецифической резистентности животных в связи с повышением племенной ценности по продуктивным признакам. На уровень показателей неспецифической защиты, вместе с породной принадлежностью и степенью адаптации, существенное влияние оказывают факторы интенсивности нагрузки на организм животного (Чинаров Ю., Зиновьева Н., Эрнст Л. [216]). В работах В.А. Захарова [96], В.Г. Маренкова [137] подтверждены факты снижения уровня защитных показателей у наиболее высокопродуктивных животных вследствие значительной высокой напряженности обменных процессов и склонности к

стрессам. Установлена существенная генетическая составляющая в общей изменчивости таких признаков, как устойчивость к лейкозу (Новосельцев Г.Г., Карабактян В.А., Симонян Г.А. [152]), акушерско-гинекологическим заболеваниям (Иоганссон И., Рендель Я., Граверт О. [67], Reisc N. [254]), болезням конечностей (Власенко В., Козій В., Сахнюк В. та ін. [60], Моисеев К.А., Павлова Т.В., Казаровец Н.В. [142], Москаленко Л., Коновалов А. [143], Підпала Т.В., Рукавиця А.А., Попенко А.А. [164]), вымени (Сердюк Г.Н. [192]), а также показатель лизоцимной активности (Сірацький Й.З. та ін. [105]) и уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови (Калошина М.Н. [106]). Все вышеперечисленные признаки и их степень развития по отдельности и в совокупности определяют уровень продуктивности молочного скота.

При комплексной характеристике жизнеспособности коров, эффективности их использования, сохранности в различные технологические периоды и устойчивости к заболеваниям ученые-селекционеры используют показатель продуктивного долголетия (время со дня первого отела до выбытия коровы из стада) (Делян А.С. [85], Зубець М.В., Шаран П.І., Сірацький Й.З. [98], Кузнецов А.И. [121]). Именно продолжительность продуктивного долголетия коров оказывает существенное влияние на эффективность молочного скотоводства, по мнению многих ученых и практиков (Бердникова Л.Н. [29], Вахонева А.А. [55], Дундукова Е.Н. [89], Лебедько Е.Я. [129], Сударев Н.П., Абылкасымов Д.А., Вахонева А.А. [201]).

Международной системой национальной и межнациональной оценки ценности молочного скота одним из приоритетных признаков отбора, характеризующим плодовитость коров и их устойчивость к заболеваниям, широко используемым в США, Канаде и других странах с развитым молочным скотоводством, выделено продуктивное долголетие (Даншин В.А. и др. [154]).

Продолжительность продуктивного использования имеет четкую генетическую обусловленность и тесно связана с генетической компонентой

резистентности животных к заболеваниям (Юшкова И.В. [230], Ящук Т.С. [231]).

По представленной информации Т.С. Ящук [231] более существенное влияние на эффективность пожизненного использования среди генотипических факторов оказывает отец (27-34 %), причем наиболее заметное влияние отца обнаружено на среднюю продолжительность жизни, лактацию, хозяйственное использование и пожизненный удой.

На жизнеспособность телят и продолжительность последующего продуктивного использования влияет возраст матери, уровень ее молочной продуктивности, продолжительность сервис-периода, генотип отца теленка (Делян А.С. [85]). Так более высокая жизнеспособность характерна для телят, полученных от коров в возрасте 26-28 месяцев. С увеличением молочной продуктивности коров наблюдается увеличение отхода их потомства. Сохранность телок полученных от коров с удоем за лактацию менее 5000 кг составляет до 87 % – это больше, чем от более высокопродуктивных матерей. Увеличение сервис-периода до 100 дней приводит к снижению сохранности молодняка до 76 %. Обнаружена криволинейная связь между удоем за первую лактацию и продуктивным долголетием. При этом использовались коровы с удоем за первую лактацию, не превышающие среднее значение по стаду.

По мнению ряда ученых (Бодак Н.Л., Полупан Ю.П. [36], Кузнецов А.И. [121], Моисеев К.А., Павлова Т.В., Казаровец Н.В. [142], Прохоренко П.Н., Лабинов В.В. [174], Хмельничий Л.М., Салогуб А.М., Шевченко А.П. та ін. [209]) с увеличением условной доли наследственности по голштинской породе от 50% и выше, а соответственно и потенциала молочной продуктивности у помесных животных, они становятся более требовательны к условиям кормления и содержания, что негативно влияет на продолжительность жизни и продуктивного использования коров.

Исследованиями А.И. Кузнецова [121] установлено, что с увеличением доли наследственности по голштинской породе до 7/8 количество коров, выбывших после первой лактации, увеличилось до 20 %, среди которых более

половины выбывали по причинам заболеваний лактогенитального комплекса и конечностей. Автором отмечено также наличие достоверного влияния на продолжительность жизни и продуктивное долголетие принадлежности животных к определенной заводской линии.

Также существует мнение А.П. Маркушина [148] о наличии генетической обусловленности биологического долголетия сельскохозяйственных животных в связи с их видовой, породной и линейной принадлежностью.

Общеизвестно, что наиболее чувствительными к стрессам являются иммунная и репродуктивная системы организма животных (Панасюк І.М. [155], Полупан Ю.П. [171]).

Установлено, что продолжительность жизни коров и основные показатели пожизненной молочной продуктивности существенно зависят от их стрессоустойчивости ($h^2=6,5-17,1\%$; $P>0,999$). Продолжительность жизни коров стрессоустойчивого типа больше на 220,2 дня, пожизненный удой – на 5446 кг молока ($P>0,999$), а на один день жизни – на 1,97 кг ($P>0,99$), с наибольшим содержанием жира в молоке в среднем за все имеющиеся лактации – на 0,1 % ($P>0,99$) и пожизненным выходом молочного жира – на 215 кг (Черненко О.М., Черненко Ю.О. [215]).

Показатели воспроизводительной способности коров и телок в молочном скотоводстве считаются фундаментальной основой всей системы производства молока, так как они составляют 10-20 % рентабельности отрасли (Зубець М.В., Шаран П.І., Сірацький Й.З. [98]). Эти показатели имеют высокую внутривидовую консолидацию, низкий уровень наследуемости и генетической вариации (Завертяев Б.П. [94], Эрнст Л.К., Чемм В.А. [229]).

Наличие четко выраженной инбредной депрессии по показателям воспроизводства при применении инбридинга доказывает, что генетическая изменчивость имеет значительную неаддитивную компоненту (Басовский Н.З., Завертяев Б.П. [23], Зубець М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. и др. [68]).

Показатели воспроизводительной функции молочного скота относятся к комплексным признакам, которые можно разложить на несколько отдельных составляющих. Наиболее распространенными из них являются: возраст первого отела, выход телят на 100 коров в год, оплодотворяемость коров и телок, продолжительность сервис- и межотельного периодов, тяжесть отела и мертворожденность (Засуха Т.В., Зубець М.В., Сірацький Й.З. та ін. [207]).

При анализе комплекса факторов, которые влияют на показатели воспроизводства необходимо учитывать сезонные колебания (Бертазин А.Д. [30], Прохоренко П.Н., Павлюченко Т.А., Тарасевич Л.Ф. [173]), технологические условия содержания (Петруша Е.З., Рыбалко Н.М., Васенкова Н.А. [160]), кормления и эксплуатации животных (Визнер Э. [57]), уровень молочной продуктивности (Шкурко Т.П. [224]).

Возраст животного – это также один из негенетических факторов, который существенно влияет на изменчивость показателей воспроизводства. По данным большинства исследователей лучшей оплодотворяемостью характеризуются телки, а у коров с возрастом она снижается (Басовский Н.З., Завертяев Б.П. [23], Ron M., Ezra E., Weller J.I. [255]).

Среди генетических факторов, влияющих на воспроизводительную способность самок необходимо отметить достоверное влияние степени родства родителей и соответственно инбредности потомства (Бертазин А.Д. [30], Зоранян В.А. [97]), разницу между животными разных семейств, заводских линий и пород (Алифанов В.В., Алифанова Д.К., Хромов Л.Г. [4], Афанасенко В.Ю. [11], Emmerling R., Auman J., Averduck G., Thaller G. [237]).

По мнению отдельных авторов (Карманова Е.П., Болгов А.Е., Романова Е.Ю. [107]), особое внимание нужно уделить непосредственному воздействию быков-производителей на уровень воспроизводства дочерей.

По результатам исследований А.И. Костенко [118] изменчивость оплодотворяемости дочерей разных быков-производителей составляет от 21 до 81 % в одинаковых технологических условиях.

Ю.И. Скляренко [196] выявила существенное влияние на возраст первого отела нетелей условной доли наследственности по черно-пестрому скоту в процессе создания сумского внутривидового типа.

Необходимо отметить, что коровы с высокой молочной продуктивностью имеют несколько меньшее количество отелов за соответствующий период их продуктивного использования. Вследствие интенсивного раздоя у них наблюдается некоторое увеличение продолжительности сервис-периода (Шкурко Т.П. [224]).

Таким образом, показатели молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивного долголетия имеют полигенную природу и детерминированы большим количеством генотипических и технологических факторов, а также характером взаимодействия между ними. При этом природа их изменчивости специфическая для отдельных пород, заводских линий и стад. Это дает основу для проведения селекционно-генетического мониторинга популяций молочного скота с учетом комплекса экономически важных признаков и совершенствования методов их генетического улучшения.

1.2 Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота

Необходимым условием результативного отбора и развития популяции является наличие достаточной изменчивости селекционных признаков (Никоро З.С., Стакан Г.А., Харитоновна З.Н. и др. [149], Підпала Т.В. [163]).

В результате целенаправленного отбора коров по молочности наблюдается уменьшение коэффициентов изменчивости удоя до 7,2 % - 4,0 %, молочного жира до 14,2 % - 12,2 % и молочного белка до 13,4 % - 6,84 % по сравнению со средними показателями (25-35 % –по удою, 20-25 % –по количеству молочного жира и белка) (Найденко К.А., Журавель М.П. [145]).

Однако, определяющие факторы уровня признаков продуктивности коров молочных пород являются технологические условия и индивидуальная реакция отдельных животных в зависимости от их генотипа. В этом случае наблюдаются существенные колебания изменчивости от низких показателей (до 5%) до высоких (40-60%).

В научных исследованиях И.А. Галушко [65, 66] при анализе основных селекционно-генетических параметров по показателям молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров голштинской породы установлено, что уровень вариации признаков за разные лактации колебался в пределах по удою – 17-23 %, содержанию жира в молоке – 13,2-17,1 %, содержанию белка в молоке – 7,4-8,9 %, продолжительности лактации – 18-25 %, продолжительности сервис- и сухостойного периодов – 40-60 %.

Характерными оказались показатели изменчивости показателей продуктивности у дочерей различных быков. Коэффициент вариации (C_v , %) по удою колебался от 19,5 до 37,6 %, что указывает на сложную генетическую природу и формирование признака под влиянием генетических и средовых факторов. По проценту жира коэффициент вариации колебался от 4,60 до 8,60 %. Этот признак имеет низкую степень изменчивости и характерен для большинства показателей качества продукции (Клопенко Н. И. [111]).

По данным А.О. Бондарь [37], Т.В. Подпалой, А.А. Рукавицы, А.А. Попенко [164], коэффициент фенотипической вариации у коров украинской черно-пестрой молочной породы по удою за лактацию составил 16 %, по содержанию жира в молоке – 3,8 %, по содержанию белка в молоке – 1,7 %. Похожие результаты получены в исследованиях В.А. Даншина [81], А. Кругляк, О. Бирюковой [119], в которых отмечается, что степень вариации содержания жира и белка в молоке нехарактерно низкая и составляет 1,3-5,0 %. Это, по мнению авторов, является следствием нарушений при заполнении первичной племенной документации. Коэффициент вариации по удою за 305 дней лактации при этом составлял 28-30 %.

При определении генетической обусловленности селекционного признака используется один из методов вариационной статистики – однофакторный или многофакторный дисперсионный анализ (Хмельничий Л.М., Салогуб А.М., Жмурко С.М. [208]). Жирномолочность имеет максимальную генотипическую обусловленность (41 %), белковомолочность – минимальную (около 11 %), а удой занимает промежуточное положение на уровне 21 % (Иванов I.A., Иванов O.I. [102]).

Коэффициенты силы влияния селекционного индекса быков-отцов на показатели молочной продуктивности дочерей убедительно свидетельствуют о их низкой, но высокодостоверной, доле влияния на продуктивность дочерей. Наибольшая степень влияния зафиксирована по содержанию жира в молоке ($\eta^2 = 0,027$; $P < 0,001$) (Шабля В.П., Синицька О.О. [217]).

Установлены высокие и средние коэффициенты корреляции между долей наследственности по голштинской породе быков и хозяйственно-полезными признаками их дочерей (Ставицька Р., Рудик I. [199]). В частности, наблюдается сильная положительная связь генотипа быков с удоем, количеством молочного жира ($P \geq 0,999$) и живой массой телок при первом осеменении ($P \geq 0,99$); сильная отрицательная связь – с продолжительностью продуктивного использования ($P \geq 0,999$) и возрастом первого осеменения телок. Согласно результатам дисперсионного анализа, сила влияния доли наследственности по голштинской породе быков-производителей на хозяйственно-полезные признаки их дочерей колеблется от 22,7 до 53,0 %. Наибольшее влияние генотип отца оказывает на массовую долю жира в молоке дочерей – 53,0 % ($P \geq 0,99$), удой – 40,0 % ($P \geq 0,95$) и живую массу коров – 29,5-37,2 %.

При определении уровня наследуемости основных признаков молочного скота получены достаточно неоднозначные результаты.

В научной литературе (Петухов В.Л., Эрнст Л.К., Гудилина И.И. [161]) отмечается, что коэффициент наследуемости по показателям молочной

продуктивности колеблется в пределах 0,17-0,7, по скорости молокоотдачи – 0,15-0,45.

По данным И.В. Новака, В.В. Федоровича, Е.И. Федоровича [151], наследуемость удою составила 0,264-0,356, количества молочного жира – 0,240-0,334.

В исследованиях Э.О. Садретдинова [187] коэффициенты наследуемости составили: по удою 0,187, по содержанию жира 0,288, по выходу молочного жира 0,103.

Коэффициенты наследуемости по удою коров за 305 дней лактации ($h^2 = 0,2$), и содержанию жира в молоке ($h^2 = 0,29$) имели невысокие значения, которые указывают на небольшую генетическую изменчивость, по удою ($C_{vg} = 5,0 \%$) и содержанию жира в молоке ($C_{vg} = 1,7 \%$), что ограничивает возможности массовой селекции (Кузнецов В.М. [125]).

Относительно признаков воспроизводительной способности отмечается достаточно низкий уровень генетической вариации и наследуемости (Damatawewa С.М.В., Berger P.J. [234], Hayes J.F., Cue R.I., Monardes H.G. [239], Reisch N. [254]).

В отдельных исследованиях К.А. Моисеева, Т.В. Павлова Н.В. Казаровец [142] были получены высокие коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке между лактациями у коров немецкой черно-пестрой породы (колебания составляют 0,52 до 0,63, $P < 0,001$), у коров черно-пестрой уральского типа, датской черно-пестрой и полукровных между первой и второй лактациями коэффициент корреляции 0,52; 0,53; 0,53 ($P < 0,001$) соответственно, а у 7/8-кровных коров связи между первой и второй, первой и третьей лактациями не установлено, коэффициенты повторяемости близки к нулю.

При анализе корреляционных связей между селекционными признаками молочного скота, определенный интерес вызывает наличие соотносительной изменчивости показателей молочной продуктивности: удои – массовая доля жира в молоке, удои – массовая доля белка в молоке, содержание жира –

содержание белка в молоке и др. (Титова С.В. [202]); показателей молочной продуктивности и воспроизводительной способности, а также между продуктивностью и продуктивным долголетием животных (Щербатий З.С., Кос В.Ф., Музыка Л.И., та ін. [226]).

Большинство авторов считают, что не существует тесной линейной зависимости между содержанием жира и белка в молоке. Содержание белка в молоке изменяется не всегда в соответствие с его жирностью. В среднем при повышении жирности молока на 1 % содержание белка увеличивается лишь на 0,3 % (Гнатюк С.І. [73], Найденко К.А, Журавель М.П. [145]).

Коэффициенты корреляции: удой-жирномолочность, удой-белковомолочность отрицательные (-0,051 – 0,090), а удой-скорость молокоотдачи ($r = 0,147$), удой-возраст первого отела ($r = 0,291$) – положительные (Шкурко Т.П. [224]).

Коэффициенты корреляции между удоем и жирномолочностью характеризуется средними, отрицательными и достоверными величинами в пределах -0,24-0,49, удоем и белковомолочностью – низкими, отрицательными, но недостоверными величинами ($r = 0,06-0,26$). Однако, связь между качественными показателями жирномолочности и белковомолочности имеет средние и высокие, положительные и достоверные значения ($r = 0,18-0,71$) (Иванов І.А., Иванов О.І. [102]).

Анализ коэффициентов фенотипической корреляции, полученных методом Пирсона, не показал какой-либо достоверной взаимосвязи между удоем за 305 дней первой лактации и содержанием жира в молоке у голштиinizированных коров (Кузнецов А.И. [121]). Независимо от доли наследственности помесных коров установлены высокие положительные достоверные коэффициенты между удоем за 305 дней первой лактации и продолжительностью жизни ($r = 0,29-0,65$), сроком хозяйственного использования ($r = 0,27-0,37$), пожизненным удоем ($r = 0,27-0,37$) и количеством молочного жира ($r = 0,40-0,47$), удоем за один день жизни ($r = 0,26-0,38$) и один день продуктивного долголетия ($r = 0,42-0,49$).

Выявлены значительные колебания коэффициентов корреляции между величиной удоя и содержанием жира в молоке в разрезе хозяйств и лактаций от -0,296 до +0,359. Это указывает на то, что во всех хозяйствах имеются животные со стойким наследственным типом (Кузів М.І. [120]).

Отмечается (Найденко К.А., Журавель М.П. [145]), что при наивысших удоях коров североамериканского и западноевропейского происхождения нарушается соотносительная изменчивость признаков молочной продуктивности. У матерей быков в США и Канаде установлены наиболее высокие отрицательные коэффициенты корреляции между удоем и содержанием жира в молоке (-0,48), удоем и содержанием белка в молоке (-0,42). Такая тенденция также повторяется у коров западноевропейского происхождения. Сравнительно высокие отрицательные коэффициенты корреляции получены между удоем и жирностью молока (-0,65), удоем и содержанием белка (-0,76). Между содержанием жира и белка в молоке установлена прямая зависимость, но значение коэффициента корреляции низкое и составило +0,15.

Генетическая корреляция между удоем за 305 дней лактации и массовой долей жира в молоке у дочерей быков-производителей линии Рефлекшн Соверинга 198998 положительная +0,16 ($P \leq 0,01$), а у линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122 – отрицательная -0,14 и -0,03 соответственно, при среднем по стаду -0,04 (Назарченко О.В. [144]).

Установлено, что увеличение продолжительности лактации приводит к повышению удоя коров, продукции молочного жира и относительной молочности ($r = +0,116-0,158$; $P < 0,05-0,01$) (Пелехатий М.С., Ружицька О.В. [158]).

По данным Т.Б. Рузеева [186], взаимосвязь между удоем и содержанием жира, в зависимости от происхождения, колеблется от +0,230 до -0,399; между удоем и содержанием белка в молоке от +0,099 до -0,145; между содержанием жира и белка от +0,124 до -0,244.

Стоит отметить, что обратная зависимость между удоем и содержанием белка в молоке значительно сильнее ($r = -0,24-0,40$), чем между удоем и содержанием жира в молоке ($r = -0,05-0,34$). Вероятно, длительная селекция по удою и содержанию жира способствовала преодолению и снижению отрицательной коррелятивной связи между этими двумя признаками молочной продуктивности. Лишь между содержанием жира и белка в молоке обнаружена прямая корреляционная зависимость. Это подтверждает общеизвестную закономерность о наличии такого направления соотносительной изменчивости между качественными показателями молока. У жирномолочного типа украинской красной молочной породы корреляция между удоем и содержанием жира в молоке низкая ($r = 0,10$) и отрицательная, в то время как у голштинизированного – она средняя и составляет 0,39 ($P \geq 0,95$) (Гнатюк С.І. [73], Підпала Т.В., Попенко А.А. [166]).

Между удоем и массовой долей белка среди всех генераций обнаружена отрицательная связь, но величина ее разная, у коров в генерации мать-внучка – слабая отрицательная ($r = 0,1$), у коров второй генерации дочь-внучка – средняя ($r = -0,5$), у коров (мать-дочь) она также отрицательная и слабая ($r = -0,1$). Обнаружена слабая положительная связь между всеми воспроизводительными качествами (от 0,1 до 0,3). Объяснить это можно тем, что высокопродуктивные коровы требуют отдыха после интенсивной лактационной деятельности.

Характер распределения животных по соединению трех признаков – удою, массовой долей жира и белка в молоке в отдельных выборках достаточно разный. Среди всех животных стада племенного завода «Аксиньино» лишь в 21,0 % наблюдалась положительная связь уровня удою с содержанием жира и белка в молоке (Лепёхина Т.В. [132]).

Корреляционный анализ между признаками молочной продуктивности и воспроизводительными показателями позволил установить положительную связь между удоем и сервис-периодом от 3 % до 14 %. Отрицательная корреляция наблюдается между содержанием белка и воспроизводительными показателями животных ($-0,004 \pm 0,08$) (Галушко І.А. [66]).

Изучение данных многочисленных литературных источников позволяет сделать заключение о том, что планирование всех перспективных селекционно-племенных мероприятий в молочном скотоводстве должно осуществляться с учетом основных хозяйственно-полезных признаков.

1.3 Влияние родственного разведения на селекционные признаки молочного скота

Вопрос о возможности использования инбридинга в селекции крупного рогатого скота всегда интересовал многих ученых и практиков, его изучению посвящены работы как отечественных так и зарубежных исследователей (Гиль М.И. [71], Пелехатый Н.С. [159], Подпалая Т.В. [169], Рубан С.Ю. та ін. [181, 182], Bjelland D.W. et al. [232], Smith L.A., Cassel B.G., Pearson R.E. [257], Thompson J.R., Everett R.W., Wolfe C.W. [259]).

Сегодня эта проблема приобрела особое значение в связи с постоянным уменьшением количества производителей, используемых в последующей репродукции породы. Генеалогическая однородность быков-производителей разных линий у украинской красно-пестрой, украинской черно-пестрой, бурой молочных пород за последние 15 лет повысилась от 25-30 до 60-75 %. Вследствие этого в стадах возникают плановые и стихийные инбридинги разной степени (Сірацький Й.З. [194]).

Вместе с этим, использование инбридинга в молочном скотоводстве позволяет получить высокопродуктивных производителей – основателей заводских линий. При этом во многих странах с развитым скотоводством происходит снижение генетической изменчивости основных хозяйственно-полезных признаков. В условиях интенсификации отрасли увеличивается инбредная депрессия, сопровождающаяся повышением частоты рождения телят с генетическими аномалиями и снижением молочной продуктивности (Кушнер Х.Ф. [127], Шендаков А.И. и др. [220, 222]).

Анализ генетического потенциала продуктивности животных позволяет утверждать, что полученные при отдаленном инбридинге коровы по удою

имеют преимущество над аутбредными животными и уступают им в других вариантах инбридинга. При этом с увеличением степени инбредности эта разница увеличивается. Кардинально противоположная характеристика женских предков животных разных степеней инбридинга по содержанию жира в молоке. Генетический потенциал инбредных животных по этому признаку ниже, чем у животных аутбредного происхождения и наименьшая разница обнаружена у животных близкого типа инбридинга – 0,05 %. С увеличением гомозиготности наблюдается ухудшение показателей продуктивности животных (Гиль М.И. [71, 72]).

В числе быков-лидеров в стаде племзавода «Анкатинский» наибольший удельный вес занимают инбредные животные. Установлено, что в 15-18-месячном возрасте наивысшую живую массу имели бычки от отдаленного инбридинга, соответственно 463 и 503 кг. По молочности более продуктивные коровы аутбредной группы. Так, по 3 отелу их преимущество над коровами от отдаленного инбридинга составляет 21,2 % ($P > 0,95$) (Джультмаков К.М. [86]).

Применение инбридинга различных степеней для увеличения пожизненной продуктивности у ярославских коров давало неоднозначные результаты, поскольку при этом следовало учитывать степень родства у матерей, родителей и получаемого потомства (Москаленко Л., Коновалов А. [143]). Однако, рост степени родства в этой породе вел к снижению негативного действия факторов «тип подбора» (аутбридинг и инбридинг) на селекционные признаки, что не согласовывается с другими исследованиями (Некрасов Д., Зеленовский О. [148]). Близкородственное спаривание использовали М.Ф. Иванов, А.Г. Орлов, М.М. Иванов при выведении пород разных видов животных. С успехом инбридинг применяется при разведении высокопродуктивного черно-пестрого скота (Шендаков А.И., Климова С.П., Шендакова Т.А. [220]).

При повышении гомозиготности на 1% наблюдается снижение удоя (-15,9 кг), выхода молочного жира (-1,37 кг), выхода молочного белка (-0,6 кг), при увеличении сервис-периода(+1,96 дня), тяжести отела (+1,4 %),

пневмонии(+1,67 %), метрита (+ 8,89 %), мастита(+1,43 %) (Bjelland D.W. et al. [232]).

Таким образом, в селекционной работе с молочным скотом необходимо избегать спонтанного и неконтролируемого инбридинга, вместе с этим в случае необходимости повышения консолидации селекционного признака и усиления влияния выдающегося родоначальника на качество потомства рекомендовано использовать умеренный и отдаленный инбридинги (до 6,25 % по Райту - Кисловскому), которые не снижают жизнеспособность и уровень воспроизводительных качеств инбредных животных. Однако, фактор инбридинга имеет много аспектов и анализ результатов его применения в конкретных ситуациях остается оправданным и актуальным.

1.4 Основные аспекты прогнозирования хозяйственно-полезных признаков молочного скота

Одним из этапов разработки перспективных планов совершенствования пород является прогнозирование хозяйственно-полезных признаков животных, которое базируется на использовании установленных закономерностей их динамики и взаимосвязи в определенных фиксированных технологических условиях и выражается в расчете комплексных индексов племенной ценности быков-производителей и коров, а также построении графических трендов планируемой продуктивности.

Научно доказана и широко применяется в практике эффективность использования быков-производителей с высокой племенной ценностью. При этом определение их племенной ценности по хозяйственно-полезным признакам является наиболее сложной задачей, поскольку они являются количественными и обусловлены полигенной наследуемостью, сложным расщеплением и рекомбинацией генов (Завертяев Б.П. [93]).

По данным Н.З. Басовского [20], прогнозирование племенной ценности пробанда в молочном животноводстве в соответствии с мировой практикой проводят последующим хозяйственно-полезным признакам: собственная

продуктивность, продуктивность предков, потомков и боковых родственников. Показатели, по которым проводится определение племенной ценности и прогнозирование хозяйственно-полезных признаков, должны быть репрезентативными, то есть учтенные за весь период использования, или отобранные случайно. Например, оценку коров по молочной продуктивности проводят или только по 1-ой лактации, или по средним данным за первые 3 лактации. Если среди имеющихся данных выбирать лучшие, то оценки будут несопоставимые. Племенную ценность животных по хозяйственно-полезным признакам выражают в виде абсолютных показателей или в отклонениях от средних данных стада или популяции.

Показателем оценки хозяйственно-полезных признаков на генетическом уровне служит средний аддитивный эффект взаимодействия генов. Поэтому определение племенной ценности животных по этим признакам означает фактическую оценку среднего эффекта взаимодействия генов, которую животное передает своим потомкам. То есть, оценка племенных качеств животного, проведенная по средним значениям хозяйственно-полезных признаков у всех его потомков в определенных технологических условиях, и является его племенной ценностью (Завертяев Б.П. [93]).

Принципиальные отличия между общей и специфической племенной ценностью, определяются отклонениями от аддитивного действия генов, вызванными неаллельным взаимодействием, что проявляется в конкретной продуктивности. Однако в отдельных случаях гены могут образовать благоприятные для развития признаков комбинации, которые потомкам не передаются. На такие комбинации неаллельных генов нужно обращать внимание в том случае, когда животное оценивают по собственной продуктивности (Басовский Н.З. и др. [18, 22, 24]).

Именно поэтому племенную ценность животных всегда рассматривают в пределах определенной популяции и прогнозируют в конкретных технологических условиях. При разработке линейных моделей (трендов) хозяйственно-полезных признаков необходимо исключить взаимодействия и

корреляции между генотипом и средой. Все факторы влияния внешней среды должны быть распределены случайно в пределах популяции, а систематические факторы влияния среды должны быть исключены с помощью специальных методов (Кузнецов В.М. [123], Фолконер Д.С. [206]).

Современные технологии ведения молочного скотоводства предусматривают определение племенных качеств животных с использованием разных факторов на основе множественной регрессии, которая позволяет выявить животных для дальнейшего использования. Эти факторы, включенные в прогнозируемую модель и дают возможность определить фактическую племенную ценность животного, которая реализуется по разному и отклоняется от действительной племенной ценности животного в зависимости от технологических факторов (Завертяев Б.П. [93], Закон України Про племінну справу у тваринництві [95]).

О важности совершенствования методов прогнозирования генетической ценности молочного скота свидетельствует создание международных организаций, таких как ICAR (Международный комитет по учету животных) и INTERBULL (подкомитет ICAR по вопросам оценки племенной ценности быков-производителей). Службой INTERBULL разработаны рекомендации относительно национальных систем определения генетической ценности скота, в том числе и прогнозируемой точности оценки генетической ценности быков (Рубан С.Ю. та ін. [183, 184]).

Таким образом, основным методом прогнозирования хозяйственно-полезных признаков молочного скота является индексный метод определения племенной ценности животных. А теоретической основой современной методологии определения генетической ценности животных является количественная генетика, которая описывает закономерности наследования количественных признаков с использованием методов математической статистики. Родоначальниками математической статистики и прогнозирования продуктивности сельскохозяйственных животных с использованием результатов оценки племенной ценности их предков были Ф. Гальтон, С.Райт,

Л.Н. Хейзел, о чем писали многие современные исследователи (Басовский Н.З. и др. [19], Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.М., Гладырь Е.А. и др. [197]).

Дж. Лаш ввел термин "наследуемость" и предложил называть коэффициент детерминирования фенотипа генотипом, полученный С. Райтом, коэффициентом наследуемости. Он создал формулу прогноза генетической ценности животного на основе комбинирования данных о собственной продуктивности и продуктивности ближайших родственников. Этот метод определения получил развитие в работе Л.Н. Хейзела, который разработал линейную функцию – селекционный индекс, включающий значение нескольких хозяйственно-полезных признаков животного и его родственников. Последующее совершенствование методологии определения генетической ценности животных связано с именем Чарльза Хендерсона, который объединил подходы Райта-Хейзела по построению селекционных индексов на основе метода коэффициентов путей и Фишера-Йейтса по анализу несбалансированных данных методом наименьших квадратов, что привело к формированию теории смешанных линейных моделей. В результате был разработан метод наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) племенной ценности животных, получивший общее признание и широкое внедрение в практику (Даншин В.А. [80]).

Исторически кардинальное изменение в методологии определения генетической ценности животных было связано с необходимостью решения проблемы оценки быков-производителей по качеству потомства в молочном скотоводстве (Henderson C.R. [262, 263]).

По сообщению В.Ю. Афанасенко [10], О.В. Бондаренко [39], В.А. Даншина и др. [84] для совершенствования отечественных пород почти во всех отраслях животноводства и птицеводства Украины на протяжении последних десятилетий широко используется импортный селекционный материал без четкого представления о результатах его применения. Именно поэтому возникает вопрос об использовании методик определения племенной

ценности, генетических изменений (трендов) и определения экономической значимости этих признаков в индексах отбора.

Методология, которая используется для определения племенной ценности животных, состоит из нескольких основных элементов отбора. Прежде всего, при оценивании учитывают информацию о родословной животных, которые родились за период, эквивалентный, как минимум, трем поколениям, независимо от наличия данных о продуктивности. Для конкретного оценивания быков-производителей фиксируют: дату рождения; идентификационные номера отца и матери; коды породы, региона, стада, хозяйства; даты отела, плодотворного осеменения, запуска, выбытия; удои за полную лактацию и 305 дней лактации; содержание жира и белка в молоке. Таким образом, учитывают все имеющиеся лактации каждого животного, а также средовые эффекты: группу ровесниц, возраст отела, номер лактации, сезон года (Schaeffer L.R. [256]).

На сегодняшний день наиболее объективные результаты при определении племенной ценности животных и прогнозировании их продуктивности дает метод BLUP (Даншин В.А. и др.[154]).

С.В. Титова [202] считает, что внедрение этого метода в практику определения племенной ценности молочного скота не только ускорит темпы генетического улучшения стад, но и позволит максимально реализовать продуктивный потенциал животных, т.к. учитывает и генетические, и технологических факторы.

Для установления точности оценок племенной ценности используют методы проверки генетических трендов по методике, утвержденной службой INTERBULL [247].

На основе использования названных способов исследователи получают оценку тенденций, которые наблюдаются в опытных хозяйствах молочного скота по основным хозяйственно-полезными признакам и разрабатывают перспективные планы совершенствования стад (Рубан С.Ю., Костенко О.И. [184]).

Изучение результатов исследований, проведенных многими учеными, свидетельствует о необходимости прогнозирования хозяйственно-полезных признаков животных с помощью комплексных индексов, учитывающих их генетическую детерминацию и степень реализации в конкретных технологических условиях. Поэтому, одним из актуальных вопросов в молочном скотоводстве остается совершенствование методов прогнозирования племенной ценности животных с целью повышения их точности и эффективности оценки по комплексу хозяйственно-полезных признаков. При этом практическое использование генетико-технологических индексов определит рентабельность зоотехнической работы и отрасли молочного скотоводства в целом.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования провели на поголовье (n=8191) украинской чернопестрой молочной (УЧПМ) (n=7904) и голштинской (Г) (n=287) пород в племенных хозяйствах СК «ВОСТОК» Изюмского района Харьковской области и ООО АФ «Горняк» Старобешевского района Донецкой области по схеме, представленной на рисунке 2.1. С 1990 г. в хозяйствах СК «ВОСТОК» и ООО АФ «Горняк» применяли привязную систему содержания коров с доением в стойлах в молокопровод. В 2001 году в целях повышения рентабельности в этих хозяйствах была проведена реконструкция помещений на с беспривязным содержанием животных и доением в доильном зале с установкой оборудования типа «Елочка» на автоматизированной доильной установке фирмы DeLaval. Данная технология позволила применить АСУ (автоматическую систему учета) как зооветеринарного, так и индивидуального нормированного кормления животных концентрированными кормами.

Исследования проводили в 2 этапа: первый – ретроспективный анализ; второй – прогнозирование племенной ценности и продуктивности животных.

В ходе ретроспективного анализа с использованием данных первичного зоотехнического и племенного учета за 1983-2011 гг. у животных изучали хозяйственно-полезные признаки – удой за 305 дней лактации, массовую долю жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка в молоке, продолжительность сервис- и межотельного периодов, возраст первого отела, продуктивное долголетие, в разрезе хозяйств, пород, систем содержания и в сравнении со стандартом соответствующей породы [104].

Анализ рационов животных в хозяйствах за исследуемый период показал, что кормление молодняка и коров осуществлялось с учетом их физиологического состояния. В зимний период рационы коров и молодняка состояли из силоса, сена, корнеплодов и концентратов, в летний – преимущественно из зеленых кормов. Затраты кормов на производство 1 кг



Рисунок 2.1 – Схема исследований

молока в среднем составили: в СК «ВОСТОК» со средней молочной продуктивностью коров 4550,3 кг: ЭКЕ. – 1,05 г, обменной энергии – 12,1 МДж, переваримого протеина – 109 г.; в ООО АФ «Горняк» со средней молочной продуктивностью коров 6103,1 кг: ЭКЕ – 1,02 г, обменной энергии – 11,7 МДж, переваримого протеина – 102 г.

Прогнозирование лактационной деятельности коров-дочерей от 7-ми быков-производителей, на период проведения исследований входящих в стадо, проводили методом построения моделей Вуда (Wood P.D.P. [264]) по формуле 2.1:

$$y_n = a * n^b * e^{-c * t} \quad (2.1)$$

где: y_n – удой за n -ый день лактации, кг;

a – параметр модели, которая отображает положение лактационной кривой в целом, зависит от удоя в начале лактации;

b – параметр, который отображает скорость достижения пика лактации;

c – параметр, который отображает скорость спада лактации;

e – основа десятичного логарифма.

На основе параметров a , b и c находили:

1. Показатель устойчивости лактационной кривой: $S = c^{-(b+1)}$;
2. Прогнозируемый высший суточный удой: $V = A (b/c)^b e^{-b}$;
3. Прогнозируемый день достижения пика лактации: $P = b/c$.

Расчет селекционно-генетических параметров хозяйственно-полезных признаков животных (корреляция, наследуемость, повторяемость) проводили методом ограниченной максимальной правдоподобности с использованием программы REMLF 90 с учетом породной принадлежности и в разрезе хозяйств.

Коэффициент наследуемости (h^2) определяли по формуле 2.2:

$$h^2 = \sigma_g^2 / (\sigma_g^2 + \sigma_p^2 + \sigma_e^2) \quad (2.2)$$

Коэффициент повторяемости (r_w) рассчитывался по формуле 2.3:

$$r_w = \sigma_g^2 + \sigma_p^2 / (\sigma_g^2 + \sigma_p^2 + \sigma_e^2) \quad (2.3)$$

где:

σ_g^2 – компонента аддитивной генетической дисперсии;

σ_p^2 – компонента дисперсии постоянных средовых эффектов;

σ_e^2 – остаточная компонента дисперсии.

Эффекты влияния технологических («год отела», «сезон отела», «хозяйство», «возраст животного») (Эрнст Л.К., Чемм В.А. [229]) и генетические (заводская линия, отец животного и сочетание факторов отец х отец матери) (Кузнецов В.М. [125]) факторов, влияющих на развитие хозяйственно-полезных признаков коров определяли с помощью многофакторного дисперсионного анализа, а также расчета фенотипических корреляций с использованием пакета статистических программ «SPSS 17.0.» и «Microsoft Excel» на ПЭВМ по алгоритмам разработанным Меркурьевой Е.К. [139], Плохинского Н.А. [168]. Изучение проводили по каждому фактору отдельно и в комплексе в разрезе хозяйств.

Проанализировали родословные коров и рассчитали коэффициенты инбридинга по С. Райту и коэффициенты регрессии с использованием программы REMLF 90. Определили средние значения хозяйственно-полезных признаков по группам животных и степень влияния родственного разведения на них.

На втором этапе провели оценку племенной ценности быков-производителей по повторяющимся хозяйственно-полезным признакам (удой, массовая доля жира и белка, количество молочного жира и белка, продолжительность сервис- и межотельного периодов) проводили методом BLUP (Кузнецов В., Ютанова Л. [122], Henderson С.Р. [243]) на основе линейной модели (2.4):

$$y_{ijk} = b_i + a_j + p_j + e_{ijk} \quad (2.4)$$

где:

y_{ijk} – значение признака j -ой коровы за k -ю лактацию;

b_i – эффект i -го сочетания хозяйство-год-сезон;

a_j – племенная ценность j -ого животного;

p_j – постоянный средовой эффект (эффект комплекса средовых факторов, одинакового для всех лактаций животного) j -ой коровы;

e_{ijk} – случайное отклонение.

Определение племенной ценности быков-производителей по возрасту первого отела и продуктивному долголетию их дочерей проводили согласно методики (Henderson C.R. [243]) по линейной модели (2.5):

$$y_{ij} = b_i + a_j + e_{ij} \quad (2.5)$$

где:

y_{ij} – значение признака j -ой коровы;

b_i – эффект i -го сочетания хозяйство-год-сезон;

a_j – племенная ценность j -ого животного;

e_{ij} – случайное отклонение.

Точность определения племенной ценности быков-производителей рассчитывали по формуле 2.6 (Даншин В.А. [80]), с использованием программного обеспечения BLUPF90 (Misztall. [251]):

$$R = \sigma^2_{\hat{u}i} / \sigma^2_{u_i} \quad (2.6)$$

где:

R – точность оценки племенной ценности;

$\sigma^2_{\hat{u}i}$ – дисперсия предсказанной генетической ценности i -того животного;

$\sigma^2_{u_i}$ – дисперсия истинной генетической ценности i -того животного.

Прогнозирование хозяйственно-полезных признаков животных проводили с учетом рассчитанной племенной ценности быков-производителей и коров УЧПМ и голштинской пород за весь период их использования путем построения и анализа генетических и технологических трендов, представляющих собой графическое изображение уровня хозяйственно-полезных признаков коров с 1983 по 2011 гг. (MarkT. [249], Willson D.E., Willham R.L. [263]).

Экономическую эффективность проведенных исследований определили по методике Е.Я Удовенко, В.Е.Вовк, О.Е. Омельченко и др. [203].

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Изучение особенностей и закономерностей формирования продуктивных качеств скота

3.1.1 Динамика основных хозяйственно-полезных признаков коров

Изменчивость – неотъемлемое свойство органического мира обеспечивать способность популяции приспосабливаться к изменяющимся факторам. В селекции сельскохозяйственных животных широко используются показатели количественной изменчивости признаков, которые являются основой для организации и планирования отбора животных и реализации селекционных программ (Никоро З.С., Стакан Г.А., Харитонов З.Н. и др. [149]). При математико-статистическом анализе степень изменчивости признака выражается в виде среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации, дисперсии.

Мы изучили показатели динамики молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров УЧПМ породы за ряд лактаций в разрезе хозяйств (таблица 3.1) и в сравнении со стандартом породы.

Установлено, что коровы в племпредприятии ООО АФ «Горняк» по признакам молочной продуктивности превышают стандарт УЧПМ породы [116] по удою за все лактации на 1993,9 кг, или 66,2 %, по количеству молочного жира и белка на 80,4 кг, или 61,2 % и 62,9 кг, или 66,9 % соответственно. Вместе с этим, по массовой доле жира и белка в молоке коровы этого стада уступают стандарту породы (3,2%) на 0,13%.

При норме интервала между отелами 365 дней и сервис-периоде 80-90 дней, их продолжительность у коров данного стада увеличивается на 31,4 и 23,5 дня. Наибольшей изменчивостью отличается сервис-период (C_v более 45 %), удой за 305 дней лактации, количество молочного жира и белка (около 30 %). Наименьший размах изменчивости установлен по массовой доле жира и белка в молоке ($C_v = 2-4$ %).

Таблица 3.1 – Динамика показателей молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров УЧПМ породы за ряд лактаций

№ лактации		Показатель						
		удой за 305 дней, кг	количество молочного жир, кг	МДЖ, %	количество молочного белка, кг	МДБ, %	МОП, дней	сервис-период, дней
1		2	3	4	5	6	7	8
Стандарт УЧПМ породы								
В среднем		3900	142	3,6	125	3,2	365	80-90
ООО АФ «Горняк»								
1 (n=381)	M±m	5798,2±86,41	217,1±3,32	3,74±0,007	180,1±2,75	3,06±0,003	397,0±3,84	111,3±3,29
2 (n=236)	M±m	6107,6±121,93	131,6±4,69	3,79±0,005	191,4±3,96	3,07±0,005	403,4±6,63	111,5±5,61
3 (n=58)	M±m	6711,8±194,50	252,9±10,16	3,77±0,012	214,8±5,96	3,06±0,007	383,9±9,03	91,1±5,71
4 (n=48)	M±m	6223,5±304,57	239,1±11,57	3,85±0,014	202,4±10,35	3,11±0,010	406,1±18,24	98,6±10,60
5 (n=19)	M±m	5595,8±402,69	216,8±15,60	3,86±0,024	181,9±15,82	3,13±0,019	352,6±13,16	71,1±14,27
6 (n=4)	M±m	5166,3±762,50	199,6±30,84	3,85±0,056	147,5±26,26	3,13±0,038	353,0±28,00	72,0±32,03
Всего (n=849)	M±m	5893,9***±66,81	222,4***±2,56	3,77***±0,004	184,9***±2,16	3,07***±0,003	396,4±3,08	107,5±2,51

Продолжение таблицы 3.1

1		2	3	4	5	6	7	8
СК «ВОСТОК»								
1 (n=2281)	M±m	3893,9±24,09	145,3±0,96	3,74±0,005	137,6±1,01	3,03±0,003	399,5±1,70	107,8±1,43
2 (n=1753)	M±m	4192,1±31,40	155,4±1,21	3,75±0,005	149,5±13,9	3,03±0,004	387,7±1,88	101,9±1,63
3 (n=1151)	M±m	4228,0±37,95	156,3±1,42	3,75±0,006	138,45±2,10	3,02±0,005	384,7±2,23	98,9±1,93
4 (n=778)	M±m	4222,1±45,17	157,1±1,67	3,73±0,008	137,1±2,39	3,02±0,006	387,7±2,74	101,7±2,39
5 (n=476)	M±m	4143,0±56,83	157,9±2,22	3,76±0,010	134,9±2,70	3,02±0,007	380,0±3,49	93,5±2,97
6 (n=302)	M±m	4253,4±70,83	158,3±2,55	3,75±0,012	136,3±3,04	3,02±0,008	387,7±4,17	104,9±3,72
7 (n=168)	M±m	3967,1±90,92	152,8±3,71	3,78±0,119	131,6±4,89	2,98±0,015	398,4±6,76	109,7±5,82
8 (n=87)	M±m	3947,6±139,03	149,4±5,02	3,81±0,035	177,8±5,81	3,00±0,014	382,7±8,26	105,6±8,02
9 (n=43)	M±m	3731,4±165,30	139,7±6,33	3,76±0,051	114,9±6,43	3,03±0,019	381,7±12,31	94,7±9,84

Продолжение таблицы 3.1

1		2	3	4	5	6	7	8
10 (n=24)	M±m	3481,4±306,10	155,4±10,67	3,70±0,046	141,5±6,62	2,97±0,038	389,3±27,24	109,3±26,70
11 (n=4)	M±m	3762,4±186,70	140,8±3,34	3,93±0,068	109,7±2,67	3,06±0,017	392±45,58	106,8±29,98
Всего (n=7055)	M±m	4090,6±14,85	152,4±0,57	3,75±0,002	139,6±0,69	3,03±0,002	390,9±0,95	103,1±0,81

Примечание: *** – $P \geq 0,999$, коровы в ООО АФ «Горняк» превышают коров в СК «ВОСТОК».

Характеризуя динамику удоя за 305 дней лактации у коров УЧПМ породы, следует отметить, что удой увеличивается до третьей лактации и превышает 6700 кг молока, после чего постепенно уменьшается. Аналогичная тенденция наблюдается и по количеству молочного жира и белка.

Показатели воспроизводительной способности имеют тенденцию к улучшению по третьей лактации, что является следствием выбытия коров из стада по причинам нарушения воспроизводственных функций за первые две лактации.

Коровы в стаде СК «ВОСТОК» по показателям молочной продуктивности превышают стандарт УЧПМ породы по удою на 190,6 кг, или 5,3 %, по количеству молочного жира и белка на 10,4 кг, или 6,8 % и 14,6 кг, или 10,5 %. В то же время по содержанию белка в молоке коровы этого стада уступают стандарту УЧПМ породы на 0,17 %.

Разница между двумя стадами УЧПМ породы по удою за 305 дней первой лактации составляет 1905 кг молока, $P > 0,999$, в пользу коров ООО АФ «Горняк».

Межотельный и сервис-периоды имеют схожие характеристики, как и в предприятии ООО АФ «Горняк» продолжительность межотельного периода приближается к 400 дням, также отмечается тенденция к улучшению этого показателя у полновозрастных животных.

Коэффициент изменчивости по массовой доле белка и жира в молоке невысокий и находится в пределах 2,9-5,6 %, наибольшей вариацией характеризуется сервис-период более 52 %. Изменчивость удоя за 305 дней лактации, количества молочного жира и белка приближается к 31 %.

Удой коров УЧПМ породы увеличивается до третьей лактации, превышая при этом 4200 кг молока, что соответствует стандарту породы, после чего постепенно уменьшается.

УЧПМ порода является производной от голштинской породы, животных которой длительное время завозили из других стран для племенного разведения и получения товарного молока. На сегодняшний день в хозяйствах Украины

предпочтение отдано УЧПМ породе благодаря ее продуктивным качествам. Согласно данным Госплемреестра количество поголовья животных УЧПМ породы в Украине имело тенденцию к увеличению более чем на 8000 голов с 2012 по 2016 гг. На протяжении всего анализируемого периода сохраняются темпы ежегодного прироста поголовья, однако в отдельных хозяйствах продолжают использовать голштинский скот (Кобернюк В.В. [112]).

В племпредприятии СК «ВОСТОК» содержатся коровы голштинской породы (таблица 3.2), которые по основным показателям молочной продуктивности превышают стандарт голштинской породы: по удою за 305 дней первой лактации на 670 кг, или 11,6 %; по количеству молочного жира на 34,8 кг, или 12,3 %; по количеству молочного белка на 11,4 кг, или 10,8 %, однако животные данного хозяйства ниже стандарта породы на 0,18 % по процентному содержанию белка в молоке.

Разница между коровами УЧПМ и голштинской пород в СК «ВОСТОК» составляет по удою за 305 дней первой лактации 997 кг молока в пользу вторых, $P > 0,999$. По массовой доле жира и белка в молоке разница незначительна и находится в пределах 3,74-3,76 % и 3,02-3,03 % соответственно.

Среди характерных особенностей коров голштинской породы – существенное увеличение межотельного (до 426,4 дней) на 61,4 дня и сервис-периодов (до 134,2 дня) на 44,2 дня по первой лактации. Это, как правило, связано с повышенными удоями животных, что отмечают многие исследователи (Даншин В.А. [83], Кобернюк В.В. [112]).

Особенностью динамики молочной продуктивности за лактацию у коров голштинской породы в хозяйстве СК «ВОСТОК» является незначительное уменьшение удоя полновозрастных животных в сравнении с первотелками, что, по нашему мнению, является результатом несоответствия технологических условий для реализации генетического потенциала голштинского скота.

Таблица 3.2 – Динамика показателей молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров голштинской породы за ряд лактаций в СК «ВОСТОК»

№ лактации		Показатель						
		удой за 305 дней, кг	количество молочного жир, кг	массовая доля жира, %	количество молочного белка, кг	массовая доля белка, %	МОП, дней	сервис-период, дней
Стандарт голштинской породы								
В среднем		4700	169	-	151	-	-	-
СК «ВОСТОК»								
1 (n=133)	M±m	4890,50 ±85,16	185,8±3,29	3,76±0,018	145,2±3,80	3,02±0,012	426,4±7,84	134,2±6,56
2 (n=86)	M±m	4854,2±121,42	182,3±5,02	3,79±0,029	148,2±5,15	3,05±0,021	431,1±10,60	141,1±9,52
3 (n=42)	M±m	4735,5±192,52	177,9±12,75	3,72±0,026	156,8±18,04	3,09±0,043	418,8±15,73	133,3±14,78
4 (n=16)	M±m	4674,1±350,03	172,7±12,73	3,71±0,034	159,7±13,25	2,99±0,039	388,6±26,67	108,9±26,88
5 (n=9)	M±m	4871,1±653,49	168,5±23,97	3,70±0,048	169,3±25,15	3,10±0,035	448,0±41,92	121,0±36,24
Всего (n=287)	M±m	4844,7±73,54	182,3±2,92	3,76±0,013	148,7±3,21	3,04±0,010	424,8±5,71	134,6±5,01

Коэффициент вариации по изучаемым показателям указывает на то, что наибольшей изменчивостью характеризуется сервис-период, более 42 %. Наименьший размах изменчивости отмечается по содержанию жира и содержанию белка в молоке ($C_v = 3-5\%$). Изменчивость удоя за 305 дней лактации, количества молочного жира и белка находится в пределах 20 %.

При этом следует отметить, что фенотипическая изменчивость удоя за первую лактацию более чем на 9 % меньше, чем у коров УЧПМ породы, что указывает на большую степень консолидации голштинов по данному показателю и высокую их отселекционированность.

При сравнении средней за ряд лактаций продуктивности коров голштинской породы стада СК «ВОСТОК» с продуктивностью животных УЧПМ породы стада ООО АФ «Горняк» установлено, что животные УЧПМ породы превосходят коров голштинской породы по удою на 1049,2 кг $P > 0,999$, по количеству молочного жира и белка в молоке на 40,1 кг $P > 0,999$ и 36,2 кг $P > 0,999$ соответственно. Данный факт указывает, что животные в стаде ООО АФ «Горняк» в большей степени смогли реализовать свой генетический потенциал, чему способствовали соответствующие технологические условия. При этом в СК «ВОСТОК» коровы голштинской породы содержатся совместно с коровами УЧПМ породы и при большей потребности в питательных веществах (Владимиров Н.И. и др. [117]) получали рационы, рассчитанные по средней продуктивности и живой массе в целом по стаду.

В результате проведенного анализа установлено, что в обоих предприятиях молочная продуктивность коров имеет достаточно высокий уровень, превышающий стандарты пород. Вместе с этим выявлены существенные отклонения между представительницами различных стад. Что указывает на высокую обусловленность этого признака особенностями технологических условий содержания животных.

Это подтверждает и уровень изменчивости изучаемых признаков. Высокие коэффициенты изменчивости установлены по удою (20-40 %, в большинстве случаев $\approx 30\%$), межотельному периоду (15-20 %),

продолжительности сервис-периода (40-70 %). Наименьшей изменчивостью характеризуются содержания жира (2-6 %, в отдельных случаях до 9 %) и белка (2-4 %) в молоке.

Определена достоверная разница между коровами голштинской и УЧПМ пород по удою за 305 дней, которая указывает на наличие генетической детерминации по этому признаку и разную степень реализации генетического потенциала животных.

Поэтому мы изучили молочную продуктивность коров в зависимости от технологии содержания в разрезе хозяйств.

Выявлено, что независимо от технологии содержания в обоих хозяйствах коровы УЧПМ и голштинской пород превышают минимальные требования к породам по основным хозяйственно-полезным признакам (таблица 3.3).

Установлена тенденция увеличения молочной продуктивности коров УЧПМ породы в обоих хозяйствах при беспривязной системе содержания животных над животными при привязной системе содержания. Так в хозяйстве ООО АФ «Горняк» разница по удою составила 418,4 кг, $P > 0,999$, по количеству молочного жира – 15,2 кг, $P > 0,999$, белка – 13,1 кг, $P > 0,99$; в СК «ВОСТОК» 139,4 кг, $P > 0,999$, 4,8 кг, $P > 0,99$, 4,3 кг, $P > 0,99$ соответственно.

Следует отметить, что аналогичная тенденция наблюдается по голштинской породе, разница по удою составила – 192,2 кг; по количеству молочного жира – 7,8 кг; белка – 6,0 кг.

По массовой доле жира и белка в молоке коров не установлено разницы между группами в зависимости от системы содержания животных обеих пород.

Показатели воспроизводительной способности (межотельный и сервис-периоды) УЧПМ породы в обоих хозяйствах при беспривязной системе содержания имеют тенденцию к увеличению. Так, в ООО АФ «Горняк» разница по межотельному и сервис-периодам составила 8,4 и 5,4 дня; в СК «ВОСТОК» – 11,2, $P > 0,999$ и 8,4 дня $P > 0,999$ соответственно.

Таблица 3.3 – Хозяйственно-полезные признаки животных в зависимости от системы содержания

Технология содержания	Показатель						
	удой за 305 дней, кг	количество молочного жир, кг	массовая доля жира, %	количество молочного белка, кг	массовая доля белка, %	МОП, дней	сервис-период, дней
ООО АФ «Горняк», УЧПМ порода							
Привязная (n=156)	5684,7±79,58*	214,9±3,85	3,77±0,008	174,1±3,14**	3,06±0,004*	392,2±3,45	104,8±2,35
Беспривязная (n=693)	6103,1±58,32*	230,1±2,84*	3,77±0,006	187,2±4,28	3,07±0,005	400,6±3,16	110,2±2,98
СК «ВОСТОК», УЧПМ порода							
Привязная (n=3644)	4020,9±20,12**	151,2±1,36	3,76±0,004*	121,9±0,82***	3,03±0,004	385,3±1,25***	98,9±1,32**
Беспривязная (n=3411)	4160,3±15,23***	156,0±1,16*	3,75±0,003	126,2±0,74	3,03±0,005	396,5±1,96**	107,3±1,05**
СК «ВОСТОК», голштинская порода							
Привязная (n=58)	4748,1±82,56	178,4±3,24	3,76±0,018	144,0±3,85	3,03±0,013	413,3±6,54	132,1±5,14
Беспривязная (n=229)	4940,3±75,25	186,2±2,98	3,77±0,012	150,0±4,67	3,04±0,007	436,3±3,59	137,1±4,19

Примечание – *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999.

Также наблюдается увеличение длительности межотельного и сервис-периодов по голштинской породе на 23,0, $P > 0,99$; и 5,0 дней соответственно. Увеличение этих показателей является следствием повышенных удоев коров.

Коровы в стаде СК «ВОСТОК» имели более длительный период продуктивного использования, который по голштинской породе составил 1054,8 дня, по УЧПМ 1337,9 дней, что соответствует 2,9-3,7 лактациям (таблица 3.4). Коровы стада ООО АФ «Горняк» уступают им по этому показателю на 565 дней, $P > 0,999$.

Коэффициент изменчивости по продуктивному долголетию приближается к 61,0 %, что указывает на высокую степень зависимости признака от факторов окружающей среды.

Таблица 3.4 – Динамика показателей продуктивного долголетия и возраста первого отела у коров разных пород

Показатель	СК «ВОСТОК»						ООО АФ «Горняк»		
	Г			УЧПМ			УЧПМ		
	n	M±m	Cv%	n	M±m	Cv%	n	M±m	Cv%
Продуктивное долголетие, дней	69	1054,8 ±75,29	60,0	1047	1337,9 ±24,84	60,1	202	772,8 ±33,16	61,0
Возраст первого отела, дней	127	952,7 ±13,33	15,8	2178	989,4 ±3,19	15,0	359	856,9 ±6,80	15,0

При рекомендуемом возрасте первого отела 810 дней данный показатель увеличен у коров УЧПМ в СК «ВОСТОК» на 179 дня, в ООО АФ «Горняк» – на 46,9 дней, у коров голштинской породы – на 142,7 дня, что может быть связано с несоответствием технологии выращивания их потребностям.

По возрасту первого отела животные стада ООО АФ «Горняк» характеризуются более ранним возрастом первого отела, разница по УЧПМ породе между двумя хозяйствами составляет 133 дня, $P > 0,999$.

Животные голштинской породы ранее своих сверстниц УЧПМ породы в СК «ВОСТОК» достигали возраста первого отела более чем на 1 месяц (37 дней) ($P > 0,95$), а коров ООО АФ «Горняк» наоборот превышали на 95,6 дня.

На общую продуктивность коров влияет характер их лактационной деятельности, которую мы смоделировали с использованием установленных закономерностей и рассчитали модели Вуда (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Среднее значение параметров лактации в модели Вуда

Параметр	n	M±m	σ
А	307	21,71±1,64	28,72
В	307	0,330±0,031	0,54
С	307	0,004±0,0004	0,01

Лактационную деятельность коров оценивали по следующим математическими параметрами: а – параметр, характеризующий положение лактационной кривой в целом, зависит от удоя в начале лактации; b – параметр, характеризующий скорость достижения пика лактации; с – параметр, характеризующий скорость спада лактации.

На рисунках 3.1.1-3.1.3 представлено распределение частот вариант по параметрам модели Вуда.

Из приведенных диаграмм видно, что по всем параметрам, за исключением параметра «а», характеризующего положение лактационной кривой в целом, наблюдается зависимость, стремящаяся к нормальному распределению, чему подчинены все живые организмы.

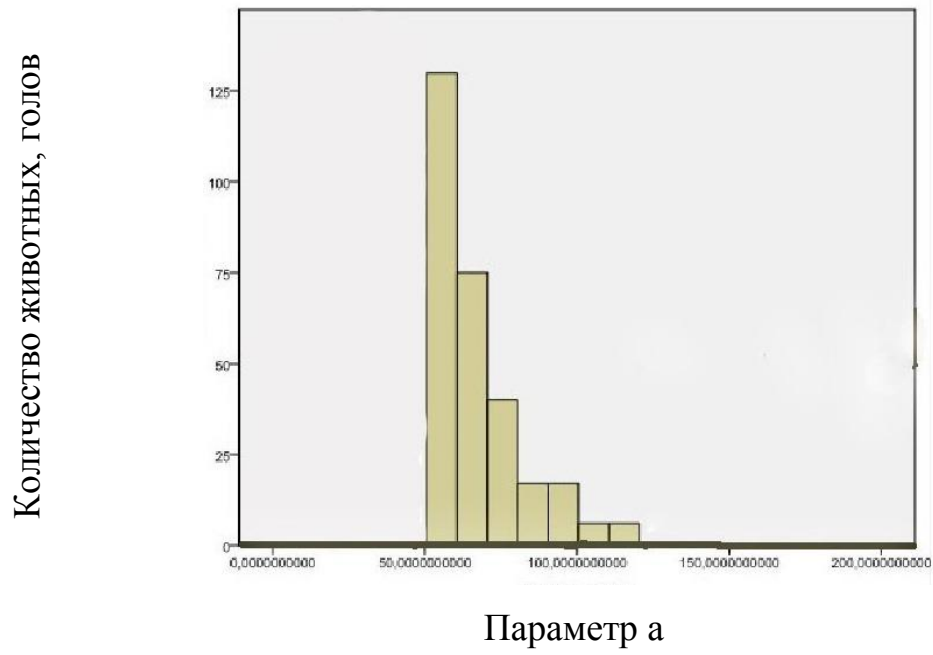


Рисунок 3.1.1 – Распределение параметра «а» модели Вуда

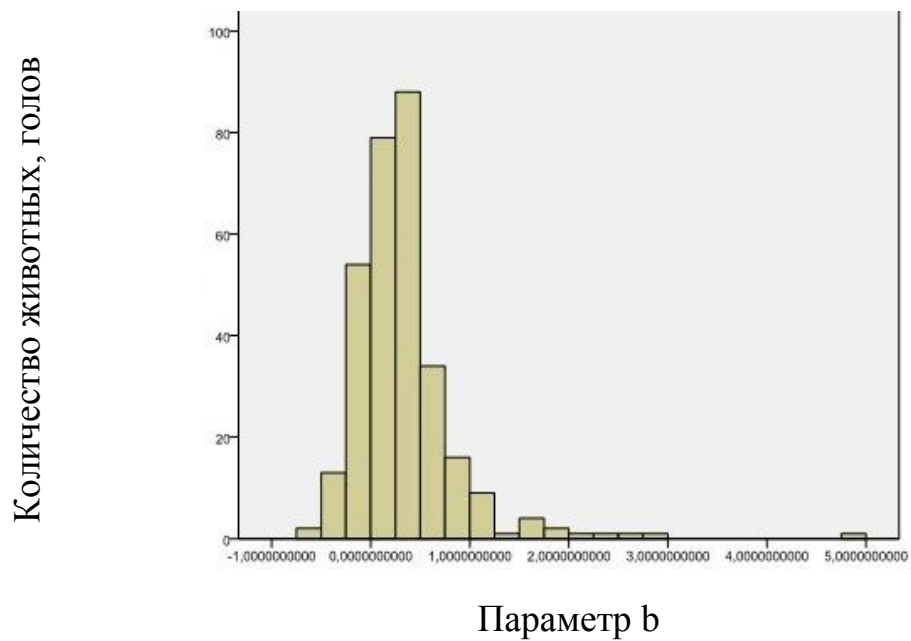


Рисунок 3.1.2 – Распределение параметра «b» модели Вуда

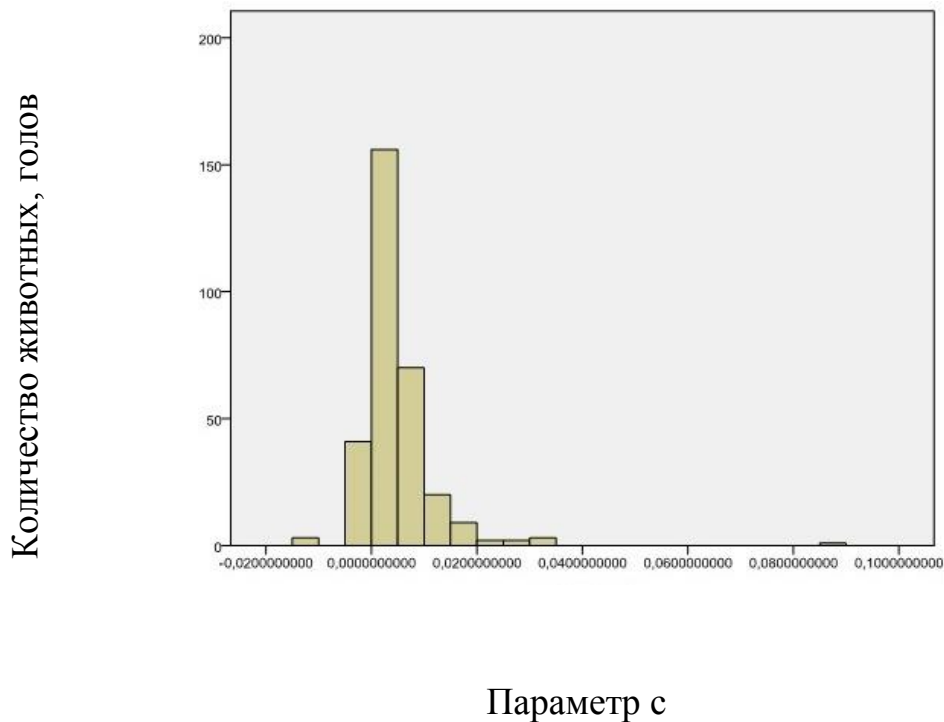
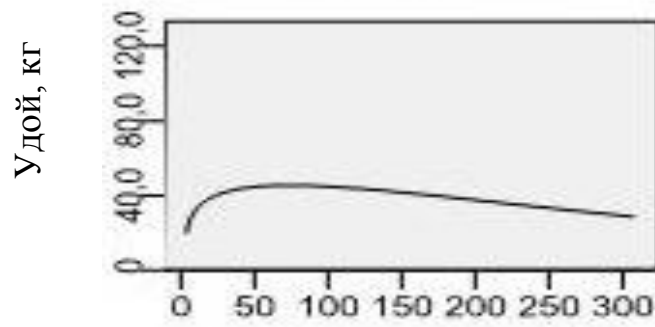


Рисунок 3.1.3 – Распределение параметра «с» модели Вуда

Построение модели Вуда дало возможность оценить лактационную деятельность коров-дочерей 7 быков-производителей.

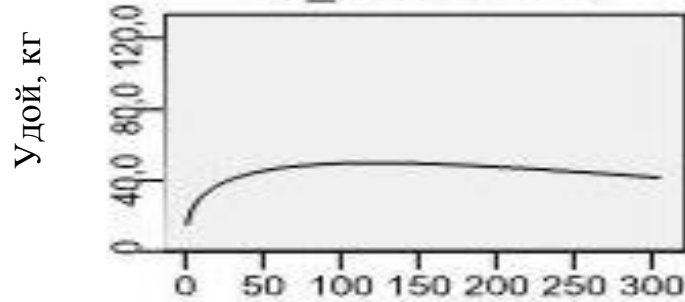
На рисунках 3.1.4-3.1.6 приведено графическое изображение лактационных кривых по группам дочерей от быков-производителей, которые отличаются стабильно высокой лактационной деятельностью, а, следовательно, и более высокой пожизненной продуктивностью.

Результаты прогнозирования лактационной деятельности коров, которые отличаются стремительным увеличением продуктивности и быстрым ее спадом и в результате снижением пожизненных удоев приведены в Приложении Г

Джугт_1768

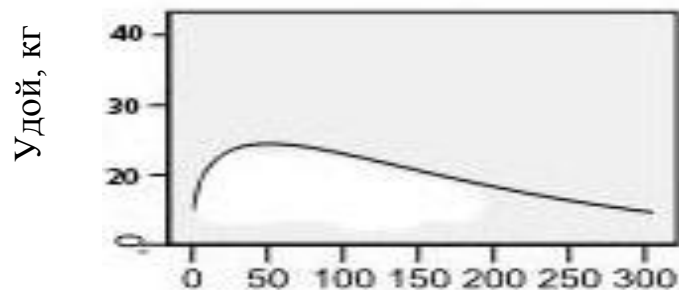
День лактации

Рисунок 3.1.4 – Лактационная кривая дочерей быка Джугта_1768

**Мотабо Ет
Тл_578507835**

День лактации

Рисунок 3.1.5 – Лактационная кривая дочерей быка Мотабо Ет
Тл_578507835

Тракт_2197

День лактации

Рисунок 3.1.6 – Лактационная кривая дочерей быка Тракта_2197

В таблице 3.6 представлены данные параметров лактационной деятельности коров в зависимости от их происхождения.

Таблица 3.6 – Параметры лактационной деятельности коров в зависимости от их происхождения

Отец	Порода	Показатель		
		S	V	P
СК «ВОСТОК»				
Банелли_243931215	УЧПМ	7,6±0,07***	36,8±1,67***	111±33
М.Мадейро Эт_404427	Г	6,8±0,07***	29,0±0,84***	57±9,9*
Мотабо Эт Тл_5785078	Г	7,8±0,08***	33,4±0,89***	122±6,6
ООО АФ «Горняк»				
Р.Чайси Эт Ред_401238	УЧПМ	8,5±0,05*	27,9±2,26*	131±12,6
Тракт_2197	Г	6,7±0,07***	26,3±1,62	51±10,7*
Джут_1768	Г	7,1±0,06**	30,6±0,81***	71±11,9
Лорд_552	Г	7,7±0,06***	26,3±1,54*	77±8,1

Примечание – *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999.

(S) Показатель устойчивости лактационной кривой; (V) Прогнозируемый высший суточный удои; (P) Прогнозируемый день достижения пика лактации.

Из данных таблицы 3.6 следует, что дочери отдельных быков-производителей имели высокодостоверную разницу со средним значением по стаду по показателю устойчивости лактационной кривой и прогнозируемым наивысшим суточным удоям.

Среди коров с высокими показателями устойчивости лактационной деятельности выделяются потомки быков-производителей Р. Чайси Эт Ред_401238, Мотабо Эт Тл_578507835 и Лорд_552. Низкое значение этого показателя отмечено у дочерей быка Тракт_2197.

По показателю наивысшего суточного удоя, среднее значение которого по стаду СК «ВОСТОК» составило 33,1 кг, а по ООО АФ «Горняк» 27,8 кг преимущество имеют дочери быков Банелли_243931215 (более 36 кг), Мотабо Эт Тл_578507835 (более 33 кг) и Джута_1768 (более 30 кг).

Относительно периода деятельности пика лактации также выявлена существенная разница между группами дочерей отдельных быков-производителей (более 60 дней). Следует отметить, что среднее значение в стаде СК «ВОСТОК» составило 96,7 дней, а в ООО АФ «Горняк» 81,5 дня, то есть максимального суточного удоя коровы достигали после третьего месяца лактации, что не характерно для специализированных молочных пород, в том числе и УЧПМ породы.

Среди дочерей отдельных быков-производителей наивысшим периодом достижения пика лактации характеризуются потомки Р.Чайся Эт Ред_401238 (131 день). Наименьшие значения по этому показателю у дочерей быка-производителя Тракта_2197 (51 день).

Следует обратить внимание также на факт, что в группе потомков с высоким показателем устойчивости лактации наблюдается также относительно длительный период достижения её пика (Быкадоров П.П. [33]).

Таким образом, изучение основных хозяйственно-полезных признаков коров за период с 1990 по 2011 гг. в зависимости от принадлежности к хозяйству, породе и системы содержания систем содержания животных показал, что:

- коровы УЧПМ породы превосходят коров голштинской породы по удою на по количеству молочного жира и белка в молоке;
- молочная продуктивность коров УЧПМ и голштинской пород находится на достаточно высоком уровне и превышает минимальные требования соответствующих пород не зависимо от системы содержания животных;
- при беспривязной системе содержания показатели молочной продуктивности коров выше, чем при привязной системе содержания;
- по массовой доле жира и белка в молоке наблюдается отсутствие разницы в зависимости от системы содержания;

– продолжительность межотельного и сервис-периодов у коров не зависимо от породы при привязной системе содержания выше, чем при беспривязной в обоих хозяйствах;

– моделирование лактационной деятельности коров позволило определить быков-производителей, дочери которых отличаются наиболее высокими среднесуточными удоями и продуктивностью в целом.

3.1.2 Фенотипические и генетические корреляции между признаками

При прогнозировании уровня хозяйственно-полезных признаков сельскохозяйственных животных большое значение имеют корреляционные зависимости между ними, так как величина коэффициентов корреляции и направленность связи определяют какие признаки и в каком соотношении учитывают в селекционно-технологических индексах.

При анализе характера взаимосвязи и его силы между основными хозяйственно-полезными признаками на уровне их фенотипических значений (таблица 3.7) установлено, что удой молока за 305 дней лактации традиционно имеет высокую положительную связь с количеством молочного жира и белка ($r = +0,994$). Характерной также является невысокая положительная, но с высоким уровнем достоверности, связь удоя с признаками воспроизводительной способности коров, то есть с увеличением количества молока полученного за лактацию, удлиняется межотельный период.

Связь продуктивности коров с периодом их использования, аналогично данным исследований многих ученых (Басовский Н.З. [21, 22], Гиль М.И. [72], Гнатюк С.И. [73], Підпала Т.В. [191], Серебровский А.С. [293]), характеризуется обратной зависимостью ($r = -0,307$).

Возраст первого отела имеет отрицательно коррелирует с удоём ($r=-0,116$), то есть чем меньше возраст отела, тем больше удоёй.

При анализе связи количества молочного жира и белка и их содержания в молоке с признаками воспроизводительной способности и продуктивным долголетием также прослеживается наличие между ними биологического

антагонизма, то есть с увеличением отдельных составляющих в молоке достоверно ухудшаются признаки воспроизводительной способности и сокращается период продуктивного использования.

Относительно возраста первого отела прослеживается отрицательная низкая корреляция с количеством молочного жира и белка, а также содержанием жира и белка в молоке.

Следует отметить наличие низких положительных коэффициентов корреляции с высоким уровнем статистической значимости между удоем за 305 дней лактации и содержанием жира и белка в молоке ($r = +0,129, +0,094$), при невысокой, но положительной связи между содержанием жира и белка в молоке ($r = +0,187$).

При характеристике связей на уровне оценки аддитивной генетической вариации признаков (таблица 3.8) также прослеживается аналогичная тенденция по большинству признаков: положительная связь удоя за 305 дней лактации с количеством молочного жира и белка в молоке, межотельным и сервис-периодами. Наблюдается отрицательная связь удоя с содержанием жира и белка в молоке, при этом значения генетической корреляции не имели статистической значимости.

В отличие от фенотипических корреляций на генетическом уровне удои и продуктивное долголетие имеют положительную зависимость, по нашему мнению, это является следствием более ранней выбраковки коров по причинам низкой продуктивности. Содержание молочного жира в молоке также тесно коррелирует с содержанием белка в молоке ($r = + 0,654$). При этом связь между содержанием жира, белка в молоке и межотельного и сервис-периодов носит отрицательный характер.

Содержание жира и содержание белка в молоке, в отличие от фенотипических корреляций, имели отрицательное значение с признаками воспроизводительной способности, то есть чем выше генетический потенциал коров по содержанию жира и белка в молоке, тем короче межотельный и сервис-периоды (Быкадоров П.П. [52]).

Таблица 3.7– Фенотипические корреляции между хозяйственно-полезными признаками коров ($r \pm m_r$)

Признак	Удой за 305 дней, кг	Количество молочного жира, кг	Массовая доля жира, %	Количество молочного белка, кг	Массовая доля белка, %	МОП, дней	Сервис-период, дней	Количество осеменений	Продуктивное долголетие, -тие, дней	Возраст первого отела, дней
Удой за 305 дней, кг	1									
Количество молочного жира, кг	+0,983± 0,002**	1								
Массовая доля жира, %	+0,129± 0,011**	+0,292± 0,011**	1							
Количество молочного белка, кг	+0,994± 0,001**	+0,969± 0,003**	-0,007± 0,011	1						
Массовая доля белка, %	+0,094± 0,011**	+0,139± 0,011**	+0,187± 0,011**	+0,190± 0,011**	1					
МОП, дней	+0,275± 0,011**	+0,270± 0,011**	+0,028± 0,011*	+0,238± 0,011**	-0,065± 0,011**	1				
Сервис – период, дней	+0,276± 0,011**	+0,273± 0,011**	+0,042± 0,011**	+0,232± 0,011**	-0,077± 0,011**	+0,992± 0,001**	1			
Количество осеменений	+0,177± 0,011**	+0,186± 0,011**	+0,077± 0,011	+0,025± 0,011	+0,002± 0,011	+0,020± +0,011	+0,028± 0,011*	1		
Продуктивное долголетие, дней	-0,307± 0,011**	-0,339± 0,01**	-0,201± 0,011**	+0,369± 0,01**	-0,023± 0,011	+0,023± 0,011	+0,001± 0,011	-0,553± 0,009**	1	
Возраст первого отела, дней	-0,116± 0,011**	-0,113± 0,011**	-0,019± 0,011	-0,195± 0,011**	-0,220± 0,011**	+0,019± 0,011	+0,018± 0,011	-0,023± 0,011	+0,117 ±0,011* *	1

Примечание - *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

Таблица 3.8– Генетические корреляции между хозяйственно-полезными признаками коров ($r_G \pm m_{rG}$)

Признак	Удой за 305 дней, кг	Количество молочного жира, кг	Массовая доля жира, %	Количество молочного белка, кг	Массовая доля белка, %	МОП, дней	Сервис-период, дней	Количество осеменений	Продуктивное долголетие, дней	Возраст первого отела, дней
Удой за 305 дней, кг	1									
Количество молочного жира, кг	+0,783 ±0,0304***	1								
Массовая доля жира, %	-0,283 ±0,2167	+0,326 ±0,1920	1							
Количество молочного белка, кг	+0,811 ±0,0278***	+0,999 ±0,00007***	-0,998 ±0,0009***	1						
Массовая доля белка, %	-0,112 ±0,1391	-0,014 ±0,1284	+0,654 ±0,2208**	+0,414 ±0,1106***	1					
МОП, дней	+0,004 ±0,1875	+0,859 ±0,0449***	-0,893 ±0,1040***	+0,005 ±0,1776	-0,732 ±0,1425***	1				
Сервис – период, дней	+0,002 ±0,2205	+0,804 ±0,0711***	-0,814 ±0,2037***	+0,006 ±0,2089	-0,753 ±0,1563***	+0,877 ±0,1108***	1			
Количество осеменений	+0,001 ±0,1050	+0,395 ±0,0808***	-0,897 ±0,0562***	+0,080 ±0,0989	-0,795 ±0,0632***	+0,913 ±0,2205***	+0,832 ±0,826***	1		
Продуктивное долголетие, дней	-0,016 ±0,0794	+0,001 ±0,0724	-0,207 ±0,2085	+0,001 ±0,0753	-0,154 ±0,1271	+0,001 ±0,1732	+0,002 ±0,2038	-0,002 ±0,0971	1	
Возраст первого отела, дней	+0,338 ±0,0910***	+0,001 ±0,0937	+0,126 ±0,2710	-0,001 ±0,0973	+0,002 ±0,1683	+0,001 ±0,2240	+0,001 ±0,2635	+0,008 ±0,1255	+0,179 ±0,0919	1

Примечание - *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

3.1.3 Наследуемость и повторяемость признаков

Все фенотипические различия, наблюдаемые у животных, складываются в результате разнообразия их генотипов и разнообразия технологических условий. Долю генотипической изменчивости в общей фенотипической называют коэффициентом наследуемости (h^2). Учет соотношения между генетической и фенотипической изменчивостью имеет определяющее значение при прогнозировании хозяйственно-полезных признаков. Если величина h^2 приближается к 1, значит, признак в большей степени зависит от генотипа; если же она далека от 1, то признак в большей степени зависит от технологических факторов. С улучшением технологических условий возрастает значение индивидуальных различий животных, обусловленных наследственностью и, как следствие, возрастает и коэффициент наследуемости. Еще одной из важных характеристик хозяйственно-полезных признаков является степень постоянства их проявления в разные периоды, которую характеризует коэффициент повторяемости (r_w). При благоприятных условиях в молочном скотоводстве коэффициент повторяемости между молочной продуктивностью за I и III лактации составляет 0,4 - 0,6 (Овчинникова Л.Ю. [153], Петухов В.Л., Эрнст Л.К., Гудилина И.И. [161]).

Мы рассчитали коэффициенты наследуемости и повторяемости хозяйственно-полезных признаков коров с учетом породы и хозяйства (таблица 3.9).

Установлено, что коэффициенты наследуемости всех показателей молочной продуктивности независимо от породы и хозяйства находятся в пределах 0,17-0,22, что совпадает с данными многих исследователей (Афанасенко В.Ю. [10], Даншина В.А. [82, 83], Кузнецова В.М. [123]). По показателям воспроизводительной способности коэффициенты наследуемости колеблются от низких 0,03-0,10 – по сервис-периоду и межотельному периоду до средних 0,12-0,21 – по возрасту первого отела и количеству осеменений, что также не идет в разрез с результатами других авторов (Вечорка В. В. [56], Быданцева Е.Н. [47], Рубан С.Ю. [184]).

Таблица 3.9 – Наследуемость и повторяемость хозяйственно-полезных признаков коров разных пород в разрезе хозяйств

Признак	ООО АФ «Горняк»		СК «ВОСТОК»			
	УЧПМ породы		УЧПМ породы		Г породы	
	h^2	r_w	h^2	r_w	h^2	r_w
Показатели молочной продуктивности						
Удой за 305 дней	0,18***	0,41*	0,20***	0,39***	0,17***	0,40*
Количество молочного жира	0,22***	0,37**	0,21***	0,39***	0,21***	0,44**
Массовая доля жира	0,19**	0,14***	0,18***	0,14**	0,20***	0,12**
Количество молочного белка	0,20***	0,42***	0,21*	0,42*	0,18***	0,42*
Массовая доля белка	0,18***	0,24**	0,17***	0,24**	0,19**	0,24**
Показатели воспроизводительной способности						
Межотельный период	0,05**	0,10*	0,04**	0,11**	0,05***	0,13***
Сервис-период	0,05*	0,09**	0,05**	0,09	0,03**	0,09
Возраст первого отела	0,18***	-	0,19*	-	0,21***	-
Количество осеменений	0,12**	-	0,13**	-	0,12***	-
Продуктивное долголетие	0,11*	0,11***	0,11**	0,12**	0,10***	0,14**

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$

Величина коэффициентов возрастной повторяемости показателей молочной продуктивности позволяет утверждать о возможности прогнозирования величины удоя, количества молочного жира и белка, массовой доли жира и белка уже по первой лактации, так как они находятся на высоком уровне и достигают 0,40-0,44, также не зависимо от породы и хозяйства. Чего нельзя сказать о показателях воспроизводительной способности коров, так как коэффициенты их возрастной повторяемости находятся на уровне 0,09-0,14 и не дают возможности достоверно прогнозировать продолжительность межотельного периода, сервис-периода, количество осеменений и продуктивное долголетие коров.

Вышеуказанные факты подтверждают существенное преимущество влияния постоянной средовой и остаточной компоненты дисперсии, что является следствием влияния на изменчивость хозяйственно-полезных признаков технологических факторов, что и обусловило низкий уровень их наследуемости и повторяемости.

Таким образом, изучение особенностей и закономерностей формирования продуктивных качеств скота УЧПМ и голштинской пород показало, что уровень хозяйственно-полезных признаков животных, их генетический потенциал и технологические условия в хозяйствах позволяют вести дальнейшее совершенствование их племенных и продуктивных качеств и проводить прогнозирование хозяйственно-полезных признаков животных с помощью комплексных индексов, учитывающих селекционно-генетические параметры (Быкадоров П.П. [51]).

3.2 Изучение факторов, влияющих на развитие хозяйственно-полезных признаков коров

На развитие хозяйственно-полезных признаков, имеющих количественные характеристики, влияет комплекс факторов генетической и негенетической природы, а также особенности взаимодействия между ними (Кузнецов В., Ютанова Л. [122, 123], Эйсер Ф.Ф. [228]). Степень и вероятность влияния этих факторов специфическая для каждого хозяйства, генотипа животных, породы, а также региона использования, обуславливает необходимость проведения детального анализа в каждом отдельном случае для планирования селекционных мероприятий (Басовский Н.З. [22]).

В наших исследованиях установлено, что на молочную продуктивность коров оказывают влияние технологические («год отела», «сезон отела», «стадо», «возраст животного») и генетические (заводская линия, отец животного и сочетание факторов отец x отец матери).

Силу влияния этих факторов на хозяйственно-полезные признаки коров изучали на поголовье животных (таблица 3.10).

Таблица 3.10– Влияние отдельных факторов на молочную продуктивность коров

Параметр		Технологические факторы				Генетические факторы	
		год отела	хозяйство	сезон отела	возраст животного	отец	линия
Удой за 305 дней, кг	η^2_x %	9,4	1,0	2,6	2,2	8,3	3,2
	F	40,3***	10,9***	66,4***	2,4*	8,8***	13,2***
Молочный жир, кг	η^2_x %	4,5	0,1	2,8	1,2	7,6	7,8
	F	20,2***	0,88	58,1***	9,6***	7,4***	10,4***
Молочный белок, кг	η^2_x %	3,8	0,1	2,4	1,8	8,1	1,3
	F	13,2***	1,6	24,9***	5,5***	3,7***	2,8**
Продуктивное долголетие, дней	η^2_x %	28,1	0,3	0,4	-	11,4	4,5
	F	28,5***	4,3***	2,6**	-	2,2*	3,4**
Возраст первого отела, дней	η^2_x %	18,9	2,4	2,2	-	16,6	11,4
	F	31,4***	0,1	19,0***	-	8,8***	5,2***
МОП, дней	η^2_x %	2,2	-	0,8	0,6	2,4	1,8
	F	6,8***	-	14,9***	5,2***	2,3*	2,0*
Сервис-период, дней	η^2_x %	1,4	-	0,5	0,3	2,1	0,9
	F	2,2*	-	2,0*	2,6**	2,2*	2,3*

Примечание – * $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$.

Следует отметить, что фактор «год отела», в наибольшей степени, обусловил развитие всех признаков молочной продуктивности, в сравнении с факторами «хозяйство» и «сезон отела». То есть технологические условия напрямую определяют продолжительность продуктивного использования и возраст первого отела коров.

Учитывая стабильную кормовую базу и полную сбалансированность рационов, обеспечивающих реализацию генетического потенциала молочной продуктивности животных, фактор «год отела» имеет низкие показатели силы

влияния на остальные признаки коров (от 2,2 до 9,4 %). Влияние факторов «стадо», «сезон отела» и «возраст животного» составило от 0,1 до 2,8 %.

Генетический фактор «отец» животного имел статистически значимое влияние на все признаки, которые анализировали. Наибольшую силу влияния этот генетический фактор оказывал на возраст первого отела и продуктивное долголетие, обуславливая изменчивость на 16,6 и 11,4 % соответственно. Признаки молочной продуктивности обусловлены генетическим влиянием отца на 7,6-8,3 %. Наименьшее влияние отца животного установлено по показателю МОП – 2,4 %. Принадлежность к определенной заводской линии, как один из генетических факторов, также с высоким уровнем статистической значимости обусловил уровень удоя, количество молочного жира, а также продуктивное долголетие животных.

В результате проведенного анализа установлена существенная статистически значимая обусловленность хозяйственно-полезных признаков технологическими факторами, что является основанием для учета силы их влияния при прогнозировании племенной ценности животных.

Так как установлено существенную зависимость хозяйственно-полезных признаков коров от технологических факторов, провели сравнительный анализ влияния фактора «хозяйство» (таблица 3.11).

Исходя из представленных результатов, следует отметить, что по удою за 305 дней лактации, количеству молочного жира и белка, математическое значение эффекта влияния фактора «стадо» ООО АФ «Горняк» имеет положительное значение +256,58; +2,16 и +37,73 кг соответственно.

Анализируя продуктивность животных разных хозяйств по возрасту первого отела можно сделать вывод, что по эффекту влияния фактора «стадо» животные предприятия СК «ВОСТОК» раньше достигали возраста хозяйственного использования почти на месяц (25 дней). Животные ООО АФ «Горняк» уступали своим сверстницам по этому показателю 82 дня (932 дня).

Таблица 3.11– Эффект влияния ($E \pm m$) фактора «хозяйство» на хозяйственно-полезные признаки коров

Признак	Предприятие		
	СК «ВОСТОК»		ООО АФ «Горняк» (n= 652)
	УЧПМ (n= 6744)	Г (n= 148)	
Удой за 305 дней лактации, кг	-475,72±46,44	-352,42±36,74	+256,58±31,77
Количество молочного жира, кг	-15,36±1,23	-8,72±0,95	+2,16±0,85
Количество молочного белка, кг	-2,17±0,98	-1,87±0,42	+37,73±3,09
Продуктивное долголетие, дней	+238,86±15,60	+189,78±12,51	-428,94±33,09
Возраст первого отела, дней	+24,95±9,19	+19,51±6,25	-81,92±11,79
МОП, дней	-22,16±6,17	-19,21±4,59	+9,14±1,14
Сервис-период, дней	-6,32±1,59	-9,16±1,97	+3,28±1,97

По продуктивному долголетию и межотельному периоду лучшие показатели имели животные СК «ВОСТОК» УЧПМ породы эффект влияния (+239 дней) при среднем по выборке 1338 дней и сокращенный на 22 дня срок, при среднем показателе по выборке 397 дней соответственно.

Анализируя динамику эффектов отдельных градаций фиксированного технологического фактора «год отела» (таблица 3.12) установили четкую тенденцию к улучшению технологических условий независимо от хозяйственной принадлежности с 1993 по 2011 гг. При этом уровень эффекта фактора «хозяйство» в СК «ВОСТОК» на удой от отрицательного значения-2062 кг, соответствующий 1994 году постепенно менялся в положительном направлении достигнув +2895,6 кг в 2011 г., а в ООО АФ «Горняк» от -814,5 кг + 3007 кг в 2011 году за 13 летний период.

Аналогичная ситуация наблюдается и по динамике влияния технологических факторов в отдельные годы на количество молочного жира и количество молочного белка.

На основной показатель воспроизводительной способности коров – межотельный период, фактор «года отела» оказал существенное влияние, однако четкой хронологической закономерности не прослеживается.

Таблица 3.12– Эффект влияния ($E \pm m$) фактора «год отела» на хозяйственно-полезные признаки по отдельным годам

Год отела	n	Удой за 305 дней	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг	МОП, дней	Сервис-период
1	2	3	4	5	6	7
СК «ВОСТОК», привязная система содержания						
1993	10	-1855,6±527,21	-82,5±19,76	-	-0,8±0,22	-0,3±0,02
1994	25	-2062,6±435,98	-89,6±16,55	-	-19,8±1,55	-9,6±1,02
1995	48	-1700,9±395,92	-72,9±15,12	-	+7,3±1,24	+4,4±0,94
1996	106	-1679,5±300,73	-71,0±14,17	-	+11,6±1,02	+2,6±0,59
1997	158	-1162,5±254,87	-50,2±13,71	-	+7,9±0,93	+2,9±0,23
1998	284	-646,7±144,65	-31,4±12,34	-	+7,6±0,87	+2,4±0,30
1999	408	-1035,9±337,32	-47,0±13,01	-	+9,1±0,83	+3,8±0,29
2000	678	-896,7±33,08	-42,0±12,88	-	+8,1±1,08	+1,6±0,11
СК «ВОСТОК», беспривязная система содержания						
2001	932	-346,5±32,53	-18,3±1,65	-	+4,6±0,81	+0,9±0,81
2002	1140	-141,9±32,07	-8,4±1,24	-5,0±0,95	+16,7±2,91	+3,7±0,95
2003	956	+50,7±17,35	+9,8±1,23	-12,0±1,33	+24,8±7,9	+8,9±0,98
2004	1160	+236,2±31,45	+9,3±2,21	-13,8±1,31	+14,1±7,8	+5,3±0,86
2005	1248	+344,3±31,15	+15,8±2,17	-8,9±1,29	-13,3±8,0	-3,7±1,12
2006	350	+967,6±31,06	+29,5±3,12	+4,0±1,37	-24,7±1,14	-8,7±1,82
2007	158	+1325,5±31,93	+51,5±11,46	+10,6±3,98	-4,4±0,98	-1,4±0,35
2008	150	+1989,4±31,45	+77,8±12,27	+36,2±8,85	-11,4±4,91	-5,2±1,68

Продолжение таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7
2009	186	+1765,1±32,16	+73,1±12,41	+31,7±12,99	-39,4±9,65	-9,8±2,21
2010	189	+2179,3±32,74	+91,9±12,71	+50,5±13,9	-	
2011	14	+2895,6±166,01	+129,0±19,38	+76,6±12,86	-	
ООО АФ «Горняк», привязная система содержания						
1999	81	-814,5±83,72	-32,2±11,34	-32,7±12,92	+12,4±2,11	+4,9±1,16
2000	75	-576,2±94,28	-51,2±17,24	-28,4±9,85	+9,2±1,96	+2,4±0,81
ООО АФ «Горняк», беспривязная система содержания						
2001	57	-251,5±52,29	-8,3±1,21	-9,8±2,36	+3,2±0,64	+0,8±0,53
2002	68	-94,4±32,07	-0,5±0,18	-3,4±0,87	+19,1±2,35	+3,2±0,88
2003	74	+128,7±48,42	+10,2±2,45	-10,6±2,14	+17,2±10,54	+7,6±1,21
2004	101	+529,2±81,87	+19,7±1,87	-10,6±1,27	+12,3±7,98	+3,5±0,98
2005	97	+1025,25±108,11	+32,7±8,52	+6,2±1,52	-21,1±2,15	-5,9±2,04
2006	98	+1541,4±82,27	+59,7±14,08	+19,4±2,35	-18,5±2,14	-4,1±0,57
2007	69	+1858,6±83,21	+81,0±12,74	+48,4±9,27	-20,1±3,98	-4,2±1,25
2008	57	+2005,7±101,28	+88,3±14,72	+38,8±15,24	-27,8±6,15	-5,3±1,96
2009	41	+2472,3±259,74	+94,5±19,27	+53,1±15,1	-32,4±10,26	-6,8±3,14
2010	22	+2564,7±86,06	+129,0±19,38	+76,7±15,58	-34,2±10,19	-7,6±2,97
2011	9	+3000,7±286,01	+132,0±25,11	+81,1±14,25	-35,5±19,63	

Эффекты влияния фактора «год отела» в СК «ВОСТОК» по отдельным признакам за 19 летний период изменялись от отрицательных значений в 1993 к положительным постепенно увеличиваясь и достигнув максимума в 2011 году. Аналогичная динамика за 13 летний период прослеживается и в хозяйстве ООО АФ «Горняк».

Наличие разницы между показателями продуктивности за отдельные годы и средними за весь период (так как это и есть эффект влияния изучаемого фактора) характеризует изменение и влияние условий технологии, уровень которых стимулирует или тормозит проявление генетического потенциала животных.

При расчете эффектов влияния фактора «сезон отела» (таблица 3.13) установлено повышение показателей молочной продуктивности коров при осенних независимо от породы и принадлежности к хозяйству. Так, увеличение удою составляет до 208,2 кг, количества молочного жира и белка до +10,1 кг и 29,7 кг соответственно. Однако при этом отмечается незначительное ухудшение межотельного и сервис-периодов, выраженное в увеличении их продолжительности до +5,7 и +1,8 дней.

Влияние зимних весенних и летних отелов ведет к ухудшению показателей молочной продуктивности, при сокращении межотельного и сервис-периодов, так же независимо от породы и принадлежности к хозяйству. Так к наибольшему снижению приводят летние отелы: по удою до -312,4 кг; по количеству молочного жира и белка до -15,9 и -10,2 кг, при практически оптимальных сроках межотельного и сервис-периодов.

Весенние отелы также, как и летние способствовали снижению молочной продуктивности коров по удою до -318,3 кг, по количеству молочного жира и белка до -14,4 и -14,3 кг соответственно. Показатели воспроизводительной способности коров межотельный и сервис-периоды оличаются более укороченным интервалом до -14,9 дней по межотельному периоду и до -6,5 по сервис-периоду.

Наименьшее влияние на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности оказывали зимние отелы.

Следовательно, наиболее положительное влияние на признаки молочной продуктивности оказывают осеннее-зимние отелы.

Таблица 3.13 – Эффект влияния ($E \pm m$) фактора «сезон отела» на хозяйственно-полезные признаки

Признак	Сезон отела			
	зима	весна	лето	осень
ООО АФ «Горняк» УЧПМ				
n	234	208	216	191
Удой за 305 дней лактации, кг	-22,4±5,28	-302,3±8,71	-306,8±8,29	+208,2±4,28
Количество молочного жира, кг	-4,6±1,24	-13,1±1,36	-14,3±1,45	+10,1±1,24
Количество молочного белка, кг	-20,0±1,24	-14,3±1,54	-9,8±1,34	+26,9±1,34
МОП, дней	-12,8±0,08	-14,9±0,08	-1,8±0,06	+3,2±0,08
Сервис-период, дней	-4,6±0,14	-5,1±0,11	-0,4±0,04	+0,3±0,06
СК «ВОСТОК» УЧПМ				
n	2434	1774	1595	1252
Удой за 305 дней лактации, кг	-21,9±3,21	-292,4±3,21	-309,4±3,21	+182,2±5,32
Количество молочного жира, кг	-4,2±1,08	-11,7±1,12	-12,3±1,21	+6,2±1,72
Количество молочного белка, кг	-18,5±1,04	-13,2±1,04	-10,2±1,04	+26,1±2,72
МОП, дней	-9,8±0,06	-12,7±0,06	-0,9±0,06	+5,7±0,06
Сервис-период, дней	-3,7±0,09	-3,2±0,08	-0,2±0,02	+1,8±0,05
СК «ВОСТОК» голштинская порода				
n	97	75	61	54
Удой за 305 дней лактации, кг	-24,1±4,51	-318,3±4,58	-312,8±6,26	+201,3±3,25
Количество молочного жира, кг	-5,1±1,72	-14,4±1,45	-15,9±3,10	+7,9±1,14
Количество молочного белка, кг	-21,4±2,89	-14,1±2,87	-8,5±2,84	+29,7±1,04
МОП, дней	-10,3±0,26	-13,2±1,06	-2,1±0,15	+2,4±0,18
Сервис-период, дней	-5,2±0,51	-6,5±0,18	-0,3±0,12	+0,6±0,11

Исследованиями разных авторов (Резнікова Н.Л. [177], Склярєнко Ю.І. [196], Хмельничий Л.М. та ін. [208]) установлено влияние возраста животных на их молочную продуктивность. Мы изучили влияние фактора «возраст коров», выраженного номером отела, на признаки их молочной продуктивности (таблица 3.14).

Установлено, что эффект влияния фактора «возраст коров» на удой за 305 дней лактации начиная с первого отела и до 6-го включительно, имеет положительное значение, с 7 по 11 отел эффект его влияния начал уменьшаться и достиг отрицательной отметки -1024 кг молока. Аналогичная тенденция наблюдается и по остальным изучаемым признакам молочной продуктивности.

Эффект влияния фактора «возраст» на межотельный период был отрицательным по всем отелам, кроме первого и седьмого. Это указывает на наличие определенных проблем с воспроизводством именно у первотелок, которых в отдельных случаях выбраковали из стада по причинам нарушения репродуктивных функций. У полновозрастных животных межотельный период существенно сокращался, в результате положительного эффекта влияния по пятому отелу 14,8 дней.

Подтверждается наличие существенного влияния на хозяйственно-полезные признаки коров генетического фактора – заводская линия отца (таблица 3.15).

По отдельным градациями фактора «заводская линия» отмечается достоверная разница, которая в отдельных случаях превышает 1000 кг по удою за 305 дней лактации. В представленной выборке положительный эффект влияния на удой оказывали такие линии как: Айвенго 1189870.50, Кавалера Рс 1620273.72 и Сюприма Ред 333470.74.

По количеству молочного жира наблюдается похожая тенденция, за исключением заводской линии Сюприма Ред 333470.74, где эффект влияния имел отрицательное значение.

Таблица 3.14– Эффект влияния ($E \pm m$) фактора «возраст коров» на хозяйственно-полезные признаки

№ отела	n	Признак				
		удой за 305 дней лактации, кг	количество молочного жира, кг	количество молочного белка, кг	МОП, дней	сервис-период, дней
1	2795	+216,7±30,07	+5,6±1,13	+32,0±10,0	+7,5±1,51	+3,1±0,85
2	2075	+388,9±30,35	+12,1±1,11	+39,5±9,95	-1,2±0,05	-0,5±0,03
3	1287	+389,1±30,64	+11,9±1,13	+32,2±10,01	-7,3±1,55	-1,5±0,12
4	842	+376,3±31,01	+10,6±1,14	+34,6±10,17	-6,6±1,85	-1,6±0,24
5	528	+218,8±31,49	+5,6±1,16	+29,3±10,25	-14,8±3,22	-3,8±0,51
6	317	+234,7±32,12	+2,2±0,84	+26,0±8,62	-6,1±0,69	-2,5±0,45
7	189	-158,7±32,91	-5,6±1,24	-15,8±1,14	+1,0±0,28	+0,3±0,05
8	87	-276,9±34,81	-14,7±1,29	-0,9±0,08	-14,3±1,62	-3,3±1,02
9	43	-633,9±37,54	-31,6±9,92	-7,7±1,42	-13,9±4,15	-4,5±1,18
10	24	-935,9±410,24	-20,9±6,31	-9,1±1,99	-9,8±2,48	-2,7±1,02
11	4	-1024,5±678,9	-47,7±27,7	-14,4±3,97	-	

Таблица 3.15– Эффект влияния (E±m) фактора «заводская линия» на хозяйственно-полезные признаки коров

Линия	n	Признак					
		удой за 305 дней, кг	количество молочного жира, кг	количество молочного белка, кг	продуктивное долголетие, дней	возраст первого отела, дней	МОП, дней
1	2	3	4	5	6	7	8
СК «ВОСТОК» привязная система содержания							
Айвенго_1189870.50	52	+388,0±21,82	+12,1±3,41	+21,2±1,09	-317,4±21,59	-63,3±3,87	+15,9±1,33
Астронавт Мака_1696981.75	26	-877,3±22,41	-34,5±8,31	+12,6±1,51	+1424,0±30,42	+3,7±0,72	-6,3±1,21
Астронавта_1458744.64	238	-500,9±11,51	-17,8±4,15	+2,0±0,44	+759,5±7,49	-25,4±1,82	+0,44±0,05
Белла_1667366.74	48	-48,6±4,57	-5,2±1,34	+14,9±3,26	-727,8±59,44	-25,7±1,38	+9,2±2,02
Валианта_1650414.73	82	-232,7±10,12	-11,15±1,98	+9,56±0,92	-152,1±7,56	-51,5±5,23	+4,9±1,02
Элевейшна_1491007.65	495	-366,4±10,61	-14,48±4,41	+19,5±1,85	+1455,0±7,74	+37,6±4,33	-8,7±1,45
Эльбруса_897.78	138	-511,0±14,53	-18,08±5,64	+34,1±1,32	+772,8±12,03	+31,0±3,10	-11,5±0,71
Р.Соверинга_198998	234	-788,5±12,59	-30,0±5,68	+6,0±0,67	-500,3±8,52	-75,0±18,74	-6,1±0,64
Мета_1392858.60	428	-698,9±23,52	-31,5±6,92	+4,2±1,22	-192,4±6,87	-32,8±10,72	-7,5±0,98
С.Т.Рокита_252803	297	-702,8±22,14	-32,6±7,22	+6,1±2,17	+36,9±4,28	-23,7±2,96	-10,4±1,64

Продолжение таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8
Судина_1698624.75	237	-328,2±23,28	+5,5±1,07	+28,1±1,02	+711,3±128,2	+21,7±12,2	-5,4±2,19
Старбака_352790.79	39	-57,9±4,27	-6,8±1,12	+15,9±4,87	-402,2±57,96	-29,4±15,1	+2,5±0,98
Кавалера Рс_1620273.72	29	+656,2±73,40	+19,9±8,23	-	+58,5±16,37	-221,0±72,01	+80,0±24,71
Чифа_1427381.62	1409	-284,4±12,24	-45,4±4,92	+12,5±3,88	-719,6±35,54	-37,2±6,10	-1,6±0,42
СК «ВОСТОК», беспривязная система содержания							
Астронавт Мака_1696981.75	34	-528,5±12,56	-39,8±6,35	+10,9±0,94	+998,3±26,24	+7,3±1,35	-2,7±1,13
Белла_1667366.74	469	-55,7±2,78	-4,8±1,37	+14,7±2,34	-708,3±72,11	-27,3±1,52	+11,4±0,86
Бутмейке_1450228.63	48	-891,3±205,29	-36,93±7,70	-8,9±2,12	-86,0±17,84	-187,8±43,62	-12,7±1,16
Валианта_1650414.73	204	-248,1±17,32	-9,25±1,72	+9,9±2,06	-163,1±9,96	-72,1±10,32	+4,6±0,97
Мета_1392858.60	866	-671,5±11,76	-27,6±4,83	+6,7±0,52	-201,8±4,38	-48,8±9,72	-6,5±0,44
С.Т.Рокита_252803	552	-668,0±13,73	-24,6±4,81	+7,7±1,85	+28,8±5,01	-24,2±1,19	-8,2±0,46
Ситейшна Рс_267150.60	975	-599,7±12,02	-25,7±5,11	+10,5±1,22	-644,3±47,03	-32,0±9,41	-2,2±0,47
Старбака_352790.79	287	-41,4±2,14	-5,7±1,01	+15,2±2,98	-401,1±71,11	-35,4±18,4	+3,9±0,93
Судина_1698624.75	155	-522,2±20,15	+4,7±0,87	+21,4±2,94	+865,6±78,8	+17,2±19,6	-7,6±5,12

Продолжение таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8
ООО АФ Горняк», привязная система содержания							
Астронавта_1458744.64	38	-528,7±15,42	-19,8±5,27	+4,2±1,27	+767,9±12,57	-29,5±2,52	+1,47±0,45
Белла_1667366.74	6	-51,7±5,27	-4,9±1,23	+15,1±3,31	-719,4±62,61	-26,2±1,22	+10,3±1,62
Чифа_1427381.62	112	-207,2±19,12	-13,1±4,52	+10,8±2,56	-645,5±62,14	-32,7±5,18	-2,5±0,68
ООО АФ Горняк», беспривязная система содержания							
Ингансера Рс_343414.77	8	-1181,9±460,71	-45,4±16,81	-16,9±1,53	+37,0±5,26	+271,1±101,82	-5,7±2,91
Астронавта_1458744.64	84	-309,1±82,08	-12,4±3,28	+1,7±0,52	+779,1±40,36	-18,2±2,54	+0,65±0,08
Белла_1667366.74	11	-53,4±3,58	-4,9±1,23	+15,1±3,31	-719,4±62,61	-26,2±1,22	+10,3±1,62
Валианта_1650414.73	165	-232,7±12,27	-10,08±1,51	+10,5±1,13	-165,7±6,12	-76,8±9,31	+5,7±0,54
Старбака_352790.79	98	-34,2±3,07	-4,5±0,52	+17,6±3,43	-377,4±69,62	-35,7±13,92	+4,8±0,63
Чифа_1427381.62	247	-125,8±10,42	-35,9±5,51	+10,7±2,25	-682,4±28,25	-34,7±5,12	-1,7±0,75
Сюприма Ред_333470.74	17	+239,7±12,2	-12,8±3,44	+26,1±5,48	+157,5±26,37	+107,8±6,45	25,1±8,31
Хановера Ред_162931.72	63	-309,6±20,15	-13,1±7,62	+3,5±0,72	-588,0±20,01	-159,9±21,5	-14,1±1,88

Эффект влияния фактора «заводская линия» на количество молочного белка во многих случаях имеет положительное значение. Следует отметить такие заводские линии как: Астронавт Мака 1696981.75, Астронавта 1458744.64, Белла 1667366.74, Элевейшна 1491007.65, Эльбруса 897.78 у которых эффект влияния по удою отрицательный, а по количеству молочного белка –положительный.

Наличие существенных различий в величине эффекта влияния на продуктивное долголетие, возраст первого отела и межотельный период различных заводских линий указывает на необходимость учета этого генетического фактора при прогнозировании племенной ценности производителей.

Следует обратить внимание на то, что по отдельным градациями фактора «заводская линия» наблюдается противоположный эффект влияния, то есть когда эффект влияния положительный по продуктивным признакам, но отрицательный по продуктивному долголетию. Так при отрицательном значении эффекта влияния по удою заводских линий Ингансера Рс 343414.77, Астронавт Мака 1696981.75, Астронавта 1458744.64, Элевейшна 1491007.65, Эльбруса 897.78 и Судина 1698624.75 их эффект влияния на продуктивное долголетие отмечается положительный, т.е. коровы с невысокой молочной продуктивностью использовались дольше.

Таким образом, установленные сходные закономерности во влиянии технологических факторов – «хозяйство», «год», «сезон отела», специфическое влияние фактора «возраст животных» и генетического фактора «заводская линия» на хозяйственно-полезные признаки коров дают основания для рассмотрения комплексного влияния этих факторов (таблица 3.16).

Выявлено, что комплексное взаимодействие технологических факторов достоверно обуславливает изменчивость всех признаков с силой влияния 5,3% – по сервис-периоду, до 37,1 % – по возрасту первого отела.

Таблица 3.16 – Влияние комплекса факторов на хозяйственно-полезные признаки коров

Признак	Фактор					
	хозяйство-год-сезон отела		возраст животных		отец – отец матери	
	η_x^2	F	η_x^2	F	η_x^2	F
Удой за 305 дней, кг	10,1	7,4***	2,7	10,4***	5,0	4,7***
Массовая доля жира, %	9,2	6,4***	0,4	1,5	1,3	1,1
Количество молочного жира, кг	13,6	10,0***	2,6	9,2***	5,3	5,0***
Массовая доля белка жира, %	11,9	9,1***	0,9	0,85	7,5	1,9**
Количество молочного белка, кг	6,9	5,0***	2,4	2,4***	4,2	1,1
Продуктивное долголетие, дней	31,2	5,5***	-	-	8,6	1,3
Возраст первого отела, дней	37,1	10,9***	-	-	23,3	6,4***
МОП, дней	4,7	2,5***	0,7	1,9*	2,4	1,6
Сервис-период, дней	5,3	2,7***	0,8	2,0*	1,8	1,1
Количество осеменений	9,0	6,5***	15,6	69,1***	3,4	3,1***

Примечание – *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

Кроме того, следует подчеркнуть, что технологические факторы оказывают наибольшее влияние (31,2-37,1 %) на все учтенные хозяйственно-полезные признаки коров при влиянии генетических факторов до 10 %.

Фактор «возраст животных» достоверно повлиял на удой за 305 дней лактации, количество молочного жира и белка, возраст первого отела количество осеменений на одно оплодотворение, указывающий на наличие неаддитивной компоненты вариации по этим признакам.

Таким образом, установлена высокодостоверная степень влияния технологических факторов на продуктивность коров, способствующих реализации генетического потенциала породы и повышающая значение силы влияния факторов наследственности. Это свидетельствует о необходимости учета как генетических, так и технологических факторов при прогнозировании племенной ценности животных (Быкадоров П.П. [33, 49, 50, 54]).

3.3 Влияние степени инбридинга на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров

В предыдущих подразделах нами доказано влияние ряда технологических и генетических факторов на уровень развития хозяйственно-полезных признаков коров. Еще одним генетически обусловленным фактором, определяющим племенную ценность животных и влияющим на их продуктивность, многие авторы считают – степень родства предков при разведении животных (Гиль М.И. [71], Москаленко Л., Коновалов А. [143], Пелехатый Н.С. [159], Подпалая Т.В. [169], (Bjelland D.W. [232], Hinrichs D., Thaller G.[244]).

Поэтому мы изучили влияния степени инбридинга (таблица 3.17), на основные хозяйственно-полезные признаки коров.

Выявлено, что среднее значение по двум стадам составило 2,7 % а максимальное значение 25 %. Не обнаружено достоверной разницы между инбредными и аутбредными коровами по признакам молочной продуктивности, возрастом первого отела и продуктивным долголетием.

В то же время по признакам воспроизводительной способности следует обратить внимание на наличие четкой тенденции к их ухудшению. Так с увеличением коэффициента инбридинга межотельный период с 386 дней у аутбредных коров увеличился к 436 дням, у коров с уровнем коэффициента инбридинга от 20 до 25% сервис-период соответственно с 102 до 136 дней, что, по нашему мнению, подтверждает факт наличия определенной неаддитивной компоненты генетической депрессии.

Таблица 3.17 –Хозяйственно-полезные признаки коров в зависимости от степени инбридинга, (M±m)

Признак	Группы животных, степень инбридинга, %				
	аутбредные	инбредные (0<4)	инбредные (5<9)	инбредные (10<19)	инбредные (20<25)
n	3969	559	12	11	25
Удой за 305 дней, кг	3910,9 ±76,70	4010,1 ±90,30	3829,5 ±455,99	3670,9 ±351,84	4136,9 ±237,73
Количество молочного жира, кг	147,6 ±3,09	150,7 ±3,61	162,7 ±17,87	135,2 ±13,36	158,5 ±9,01
Количество молочного белка, кг	155,1 ±3,26	152,7 ±4,02	143,4 ±22,46	153,7 13,99	145,3 ±10,47
Массовая доля жира, %	3,73 ±0,013	3,73 ±0,016	3,80 ±0,078	3,71 ±0,058	3,73 ±0,039
Массовая доля белка, %	3,04 ±0,007	3,04 ±0,008	3,14* ±0,047	3,05 ±0,029	3,03 ±0,022
Количество осеменений, раз	1,9 ±0,08	1,9 ±0,09	1,5 ±0,54	1,4 ±0,37	2,14 ±0,26
МОП, дней	386,4 ±4,09	387,1 ±5,31	404,6 ±32,76	360,8 ±26,81	436,6** ±16,26
Сервис- период, дней	102,1 ±3,43	106,3 ±4,47	135,2* ±13,26	87,3 ±22,24	136,0* ±14,77
Возраст первого отела, дней	968,2 ±6,45	943,9* ±10,11	884,8 ±61,36	970,9 ±55,90	927,6 ±41,63
Продуктивное долголетие, дней	1491,8 ±19,02	1510,7 ±41,68	1528,2 ±357,90	1614,4 ±353,48	1587,9 ±183,69

Примечание – *P> 0,95; **P > 0,99.

При расчете коэффициента регрессии уровня инбредности животных по хозяйственно-полезным признакам достоверные значения получены по межотельному и сервис-периодами (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Коэффициенты регрессии инбридинга по хозяйственно-полезным признакам коров (n=607)

Признак	Хозяйство		
	ООО АФ «Горняк»	СК «ВОСТОК»	
		УЧПМ	Г
Удой, кг	12,1±6,1*	11,4±4,7	10,7±4,1
Количество молочного жира, кг	0,51±0,31	0,42±0,31	0,44±0,31
Количество молочного белка, кг	-0,37±0,36	-0,34±0,36	-0,32±0,36
МОП, дней	1,7±0,60**	1,6±0,70*	1,7±0,65*
Сервис-период, дней	1,3±0,45*	1,3±0,51**	1,4±0,45**
Количество осеменений	0,05±0,026	0,06±0,031	0,05±0,028
Продуктивное долголетие, дней	4,3±2,41	4,7±2,51	4,2±2,28
Возраст первого отела, дней	-2,2±1,42	-2,0±1,38	-2,4±1,51

Примечание – *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

С увеличением коэффициента инбридинга на 1 % межотельный период увеличивается на 1,6-1,7 дней, а сервис-период соответственно на 1,3-1,4 дня.

Таким образом, исследования показали, что увеличение степени инбридинга в родословных коров ведет к достоверному ухудшению их воспроизводительных качеств. Поэтому степень инбридинга необходимо учитывать при прогнозировании племенной ценности животных (Быкадоров П.П. [32]).

3.4 Оценка племенной ценности быков-производителей

Основной целью наших исследований является совершенствование хозяйственно-полезных признаков скота УЧПМ и голштинской пород, что возможно, как нами было доказано (подразделы 3.1-3.3), при использовании селекционных мероприятий в определенных технологических условиях разных хозяйств, обеспечивающих реализацию генетического потенциала животных обеих пород. С учетом этого и для прогнозирования развития хозяйственно-полезных признаков коров, мы провели оценку племенной ценности быков-производителей, используемых для воспроизводства в обоих опытных хозяйствах.

По результатам оценки племенной ценности, а также точности получения оценок (таблицы 3.19, 3.20) установлено, что с использованием метода BLUP, учитывая информацию о фенотипе предков, боковых родственников и потомков для достижения точности оценки племенной ценности 90% ($R > 0,9$) при уровне наследуемости признаков не больше 0,2 необходимо использовать информацию более чем 200 потомков с учетом их продуктивности за несколько лактаций (более 350 голов).

В наших исследованиях высокого уровня точности оценки достигли при оценке племенной ценности такие производители как: Барон 524, Голиаф 480, Джон 20980406, Ментор 4701, Немец 5058, Радиатор 3217, Синдбад 432, Чистый 589 и Чук 668. Надежность точности оценки их племенной ценности по удою за 305 дней лактации была более 85 %.

По основному признаку молочной продуктивности (удой) пять быков-производителей оказались улучшателями из вышеуказанных, а четыре ухудшателями, при этом голштинский производитель Чистый 589 имел наивысший показатель племенной ценности по удою +1025 кг.

При оценке племенной ценности по содержанию жира и белка в молоке следует отметить быка-производителя Барона 524, который имел положительную племенную ценность по удою и был улучшателем по жирно- и белковомолочности.

Таблица 3.19 – Племенная ценность быков-производителей по показателям молочной продуктивности их дочерей

Кличка, инд.№ быка	Порода быка	Показатели дочерей											
		п дочерей	п лактаций	удой за 305 дней, кг	R	Количество молочного жира, кг	R	Массовая доля жира, %	R	Количество молочного белка, кг	R	Массовая доля белка, %	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
СК «ВОСТОК» привязная система содержания													
Аркан_4937	УЧПМ	15	115	-121	0,392	-0,54	0,438	+0,0005	0,076	+1,5	0,419	-0,0004	0,189
Бук_3774	УЧПМ	27	161	-339	0,537	-8,1	0,584	+0,0219	0,129	+0,93	0,565	+0,002	0,296
Конверт_4899	УЧПМ	29	198	-176	0,554	-6,09	0,602	+0,012	0,138	+0,56	0,582	-0,0048	0,271
Малый_83	УЧПМ	11	89	-382	0,321	-10,67	0,364	-0,0086	0,057	+6,03	0,346	-0,0017	0,143
Немец_5058	УЧПМ	140	723	-99	0,857	+0,45	0,879	-0,018	0,435	+3,12	0,871	-0,0137	0,618
Радиатор_3217	УЧПМ	174	771	-824	0,882	-26,03	0,901	+0,0066	0,489	-12,92	0,876	+0,0025	0,654
Сибиряк_373860069	УЧПМ	63	476	-339	0,730	-13,14	0,776	+0,012	0,258	-15,24	0,752	+0,0062	0,459
Телекс_1509	УЧПМ	27	123	-241	0,537	-6,15	0,584	+0,0031	0,129	-3,49	0,565	+0,0011	0,283
Фрагмент_6663	УЧПМ	123	564	-585	0,841	-17,37	0,696	-0,0067	0,404	-0,65	0,855	-0,0109	0,595
Чагар_5595	УЧПМ	54	352	-281	0,698	-9,35	0,738	+0,0045	0,229	-0,91	0,722	-0,0048	0,426
Элегант_70	Г	35	191	-100	0,600	-3,2	0,646	-0,0194	0,162	+0,15	0,627	-0,0031	0,353
Этикет_43	Г	37	235	-419	0,613	-14,32	0,648	-0,0103	0,169	-2,65	0,640	-0,0056	0,365
Меркурий_423	Г	12	40	+39	0,340	+2,57	0,384	+0,0005	0,062	+3,58	0,366	-0,0048	0,154
Ронни_765	Г	30	233	-209	0,563	-8,54	0,610	-0,0205	0,142	+0,69	0,590	+0,0098	0,303
СК «ВОСТОК» беспривязная система содержания													
Ментор_4701	УЧПМ	578	1623	-612	0,961	-22,04	0,968	-0,0113	0,761	-16,28	0,965	-0,015	0,787
Синоптик_6571	УЧПМ	18	70	-350	0,436	-15,6	0,484	+0,0098	0,090	-7,39	0,464	+0,012	0,212
Цукор_3107	УЧПМ	114	391	-1072	0,830	-36,7	0,856	+0,0073	0,350	-25,94	0,846	+0,0017	0,581
Аркан_714	Г	43	73	+147	0,648	+3,71	0,691	+0,0359	0,191	-9,41	0,674	-0,016	0,401
Барон_524	Г	218	359	+325	0,903	+8,08	0,991	+0,0083	0,545	-7,83	0,913	+0,0014	0,772
Бауман_652	Г	159	192	-94	0,872	-9,56	0,892	+0,0587	0,447	-24,95	0,884	+0,0237	0,712

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Верри_20165676	Г	17	45	-450	0,422	-12,22	0,470	-0,0011	0,086	-27,45	0,449	+0,0075	0,209
Гек_661	Г	118	162	-87	0,835	-3,08	0,860	+0,0486	0,394	-17,34	0,850	+0,0045	0,647
Голиаф_480	Г	152	345	+417	0,867	+16,76	0,888	-0,0223	0,456	+3,1	0,880	-0,0018	0,703
Джон_20980406	Г	328	706	+303	0,934	+8,32	0,945	-0,0421	0,782	-7,17	0,940	-0,0162	0,836
Долар_595	Г	49	68	-315	0,678	-11,53	0,718	+0,0005	0,212	-24,61	0,702	+0,0071	0,433
Крипак_461	Г	18	54	+603	0,436	+25,22	0,484	+0,0063	0,090	+8,25	0,464	-0,0041	0,212
Майкл_6300109103	Г	66	81	-86	0,739	+1,6	0,775	+0,0216	0,267	-7,12	0,760	+0,0146	0,469
Матрос_402	Г	22	55	+391	0,485	+14,18	0,534	+0,0077	0,108	+0,54	0,514	-0,0026	0,246
Президент_401	Г	26	55	+167	0,527	+21,12	0,575	+0,0058	0,125	+10,63	0,555	+0,0165	0,276
Синдбад_432	Г	225	490	+420	0,906	+13,07	0,921	-0,0355	0,553	-1,6	0,915	-0,0248	0,692
Семен_6300109101	Г	131	160	-389	0,849	-10,37	0,872	+0,0134	0,419	-21,17	0,863	+0,0142	0,606
Тихий_429	Г	44	95	+328	0,654	+17,7	0,832	+0,0224	0,195	-1,73	0,679	+0,0027	0,382
Футболист_410	Г	41	83	+247	0,637	+19,53	0,681	+0,0031	0,184	-2,13	0,663	-0,0241	0,367
Чистый_589	Г	134	231	+1025	0,852	+34,05	0,875	-0,0101	0,425	+14,77	0,866	-0,0049	0,610
Чук_668	Г	209	274	-285	0,900	-0,17	0,916	+0,0641	0,535	-12,86	0,909	+0,0264	0,682
Цыган_6300109102	Г	57	77	-34	0,710	-4,91	0,748	-0,0087	0,239	-12,6	0,732	+0,006	0,438
ООО АФ «Горняк» привязная система содержания													
Добуток_2117	Г	25	65	-941	0,517	-37,97	0,565	+0,0025	0,121	-31,01	0,546	+0,0006	0,280
Маркиз_71	Г	19	44	-356	0,449	-14,55	0,497	-0,0002	0,095	-13,26	0,477	+0,0026	0,221
ООО АФ «Горняк» беспривязная система содержания													
Джуг_1768	Г	39	74	+777	0,626	+30,84	0,670	-0,0083	0,177	+18,91	0,652	+0,0019	0,378
Лир_731	Г	22	75	+175	0,485	+4,79	0,534	-0,0053	0,108	+2,95	0,514	+0,0091	0,246
Лорд_552	Г	65	130	-1241	0,736	-46,95	0,772	+0,0081	0,264	-43,47	0,757	-0,0204	0,466

Таблица 3.20 – Племенная ценность быков-производителей по показателям воспроизводительной способности и продуктивному долголетию

Кличка, инд.№ быка	Порода быка	Показатели дочерей									
		п дочерей	п лактаций	МОП	R	сервис-период	R	ВПО	R	ПД	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СК «ВОСТОК» привязная система содержания											
Аркан_4937	УЧПМ	15	115	+1,3	0,116	-0,66	0,086	+0,0001	0,431	-8,4	0,308
Бук_3774	УЧПМ	27	161	+5,94	0,191	+6,71	0,145	-0,02	0,577	+4,2	0,445
Конверт_4899	УЧПМ	29	198	-6,31	0,202	-5,61	0,154	+3,35	0,595	-2,2	0,462
Малый_83	УЧПМ	11	89	-8,26	0,088	-7,44	0,065	+0,03	0,358	-11,7	0,246
Немец_5058	УЧПМ	140	723	+18,59	0,550	+13,42	0,468	-0,03	0,876	+0,8	0,806
Радиатор_3217	УЧПМ	174	771	-16,79	0,603	-7,47	0,523	+0,004	0,898	-13,4	0,838
Сибиряк_373860069	УЧПМ	63	476	-4,2	0,355	+3,22	0,284	+4,47	0,761	-3,2	0,651
Телекс_1509	УЧПМ	27	123	-0,89	0,191	+0,96	0,145	+0,36	0,577	+0,9	0,445
Фрагмент_6663	УЧПМ	123	564	+3,8	0,518	+4,84	0,436	+2,35	0,862	+4,4	0,785
Чагар_5595	УЧПМ	54	352	-5,55	0,320	+0,32	0,254	+155,71	0,732	+4,5	0,616
Элегант_70	Г	35	191	+3,5	0,234	-0,37	0,180	+0,121	0,639	+0,002	0,509
Этикет_43	Г	37	235	+2,55	0,244	+1,57	0,189	+0,002	0,652	-19,8	0,523
Меркурий_423	Г	12	40	-7,81	0,095	-6,38	0,070	-0,02	0,378	+2,3	0,262
Ронни_765	Г	30	233	-0,7	0,207	+0,88	0,159	-2,22	0,603	-1,5	0,471
СК «ВОСТОК» беспривязная система содержания											
Ментор_4701	УЧПМ	578	1623	-3,93	0,835	-2,41	0,784	-0,01	0,967	+0,3	0,945
Синоптик_6571	УЧПМ	18	70	+5,29	0,136	-1,04	0,102	+17,18	0,477	+10	0,348
Цукор_3107	УЧПМ	114	391	-10,56	0,499	-6,2	0,418	+0,01	0,852	+0,06	0,772
Аркан_714	Г	43	73	+3,06	0,273	+3,87	0,213	+0,0002	0,685	+0,03	0,560
Барон_524	Г	218	359	+9,63	0,655	+5,56	0,578	+0,001	0,917	+9,1	0,866

Продолжение таблицы 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бауман_652	Г	159	192	+7,41	0,581	+6,44	0,500	-0,66	0,889	+0,3	0,825
Верри_20165676	Г	17	45	+6,69	0,129	+3,96	0,097	+0,02	0,462	+21,7	0,335
Гек_661	Г	118	162	-5,68	0,507	-1,99	0,426	+0,01	0,857	-2	0,778
Голиаф_480	Г	152	345	+3,59	0,570	+6,11	0,489	+0,28	0,885	+0,001	0,818
Джон_20980406	Г	328	706	+2,17	0,741	-4,37	0,674	+117,03	0,943	+0,006	0,907
Президент_401	Г	26	55	+3,33	0,185	+3,38	0,141	+0,002	0,568	+0,02	0,435
Долар_595	Г	49	68	+5,63	0,299	+3,98	0,236	+0,001	0,713	+0,003	0,592
Синдбад_432	Г	225	490	+10,33	0,663	+5,98	0,586	+0,05	0,919	+0,001	0,870
Семен_6300109101	Г	131	160	+4,98	0,533	+3,12	0,452	+89,57	0,869	+2,8	0,795
Крипак_461	Г	18	54	+7,99	0,136	+4,35	0,102	+8	0,477	+7,3	0,348
Тихий_429	Г	44	95	+2,14	0,277	+2,04	0,217	+0,002	0,690	+0,02	0,566
Майкл_6300109103	Г	66	81	+0,76	0,365	0,83	0,293	+0,55	0,770	+1,5	0,662
Футболист_410	Г	41	83	+3,88	0,263	-1,08	0,205	-10,79	0,675	-9,6	0,549
Цыган_6300109102	Г	57	77	+3,88	0,332	+3,93	0,264	+0,003	0,742	+0,003	0,628
Матрос_402	Г	22	55	+12,98	0,161	+0,91	0,122	+5,99	0,527	+6,1	0,395
Чистый_589	Г	134	231	+18,53	0,539	+10,92	0,457	+0,02	0,871	+6	0,799
Чук_668	Г	209	274	+0,53	0,646	+3,03	0,568	+0,002	0,914	-5,7	0,861
ООО АФ «Горняк» привязная система содержания											
Добуток_2117	Г	25	65	-4,14	0,179	-1,11	0,136	-4,35	0,558	-3,5	0,426
Маркиз_71	Г	19	44	-4,57	0,142	-1,42	0,107	+0,01	0,490	-0,9	0,360
ООО АФ «Горняк» беспривязная система содержания											
Джугт_1768	Г	39	74	+0,36	0,254	+1,76	0,197	+0,02	0,664	+0,002	0,536
Лир_731	Г	22	75	+3,12	0,161	-1,84	0,122	+0,22	0,527	+0,001	0,395
Лорд_552	Г	65	130	-8,96	0,362	-2,81	0,290	+7,92	0,767	+8,5	0,658

По остальным производителям наблюдалась другая тенденция, если производитель был улучшателем по удою, то он имел отрицательное значение по содержанию жира и белка в молоке.

Важным моментом, по нашему мнению, является наличие практически у всех быков-улучшателей по удою положительной племенной ценности по межотельному периоду, так уже вышеуказанный голштинский производитель Чистый 589 с повышением молочной продуктивности своих потомков на 1025 кг генетически способствовал увеличению межотельного периода более чем на 18 дней. В то же время производители-ухудшатели по молочной продуктивности имели отрицательное значение по межотельным периодам.

На показатель продуктивного долголетия племенная ценность производителей по молочной продуктивности существенно не влияла. У улучшателей по удою таких, как: Барон 524, Голиаф 480, Джон 20980406, 432 и Чистый 589 наблюдалась положительная племенная ценность по продуктивному долголетию, но невысокая, не больше +10 дней.

Из представленного материала можно сделать вывод о наличии антагонизма на уровне оценок племенной ценности между удоем и межотельным периодом, который будет иметь свои последствия при повышении генетического потенциала скота по молочной продуктивности.

Вместе с этим, для значений племенной ценности быков-производителей по удою за 305 дней лактации, по содержанию жира в молоке и межотельному периоду наблюдается, характерная для всех живых организмов закономерность, нормального распределения (приложения А, Б, В)

Распределение значений племенной ценности по удою за 305 дней лактации находятся в диапазоне от -1100 кг до + 1050 кг молока, по содержанию жира в пределах от -0,03 до + 0,04 % и по межотельному периоду наблюдение находится в диапазоне от -15 до + 19 дней.

Полученные результаты оценки племенной ценности быков-производителей УЧПМ и Г пород по показателям хозяйственно-полезных признаков их дочерей с

учетом влияния технологических и генетических факторов позволяет нам провести дальнейшее прогнозирование их продуктивности (Быкадоров П.П. [48]).

3.5. Прогнозирование хозяйственно-полезных признаков

Одним из современных способов мониторинга эффективности ведения зоотехнической работы в хозяйствах является построение и анализ генетических и технологических трендов, которые представляют собой графическое изображение динамики хозяйственно-полезных признаков за счет изменения племенной ценности животных разных пород (Mark T. [249], Willson D.E., Willham R.L. [263]).

С целью прогнозирования хозяйственно-полезных признаков коров УЧПМ и Г пород на основании результатов оценки племенной ценности производителей рассчитали генетический тренд по удою, количеству молочного жира и белка, массовой доле жира и белка, продуктивному долголетию, сервис- и межотельному периодам – то есть потенциальную молочную продуктивность быков (рисунки 3.7.1-3.7.9).

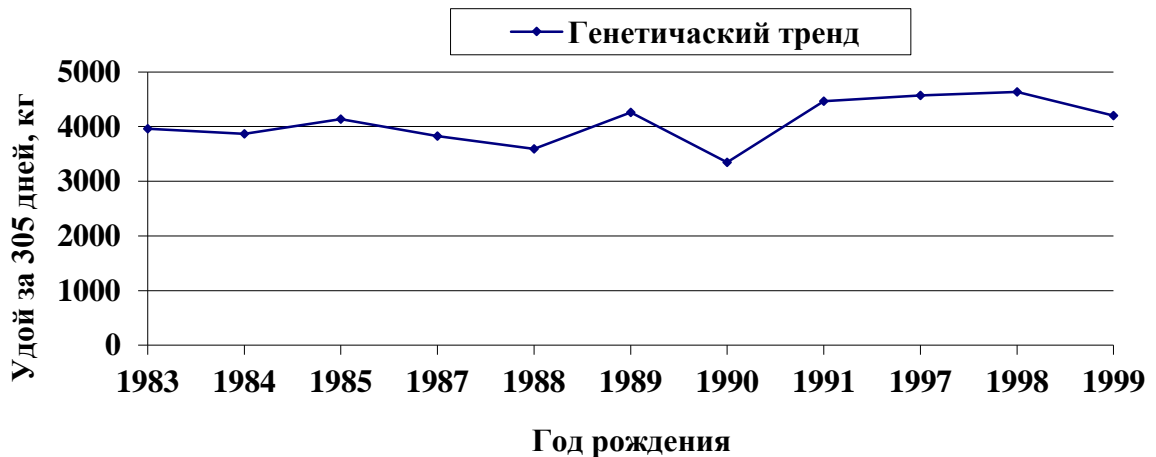


Рисунок 3.7.1– Генетический тренд быков-производителей по удою

Данный график показывает, что потенциальная молочная продуктивность быков-производителей, рожденных в период 1983-1988 гг. и в 1990 году была ниже чем у быков 1989, 1991-1998 гг. рождения, продуктивность которых была на уровне 4300-4600 кг молока.

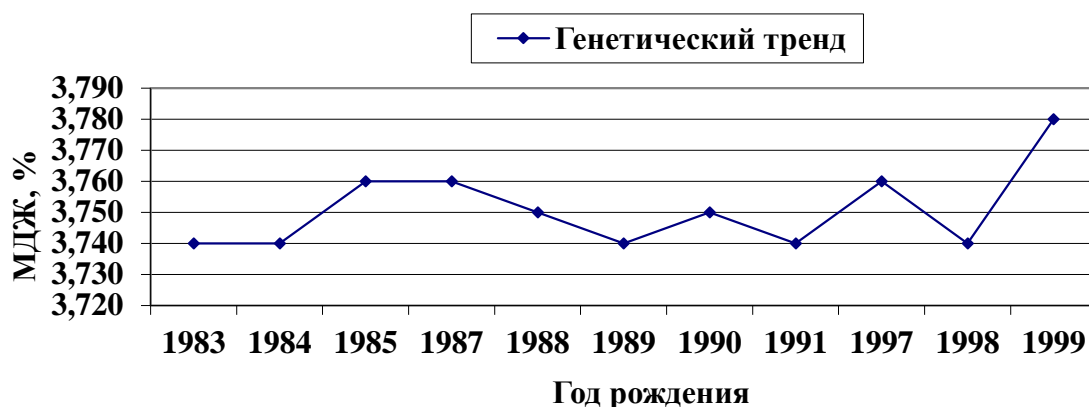


Рисунок 3.7.2 – Генетический тренд быков-производителей по массовой доле жира

При этом генетический потенциал быков-производителей по массовой доле жира в молоке достаточно высок и колеблется незначительно от минимальных величин 3,74% до 3,76% и после 1991 года даже до 3,78%.

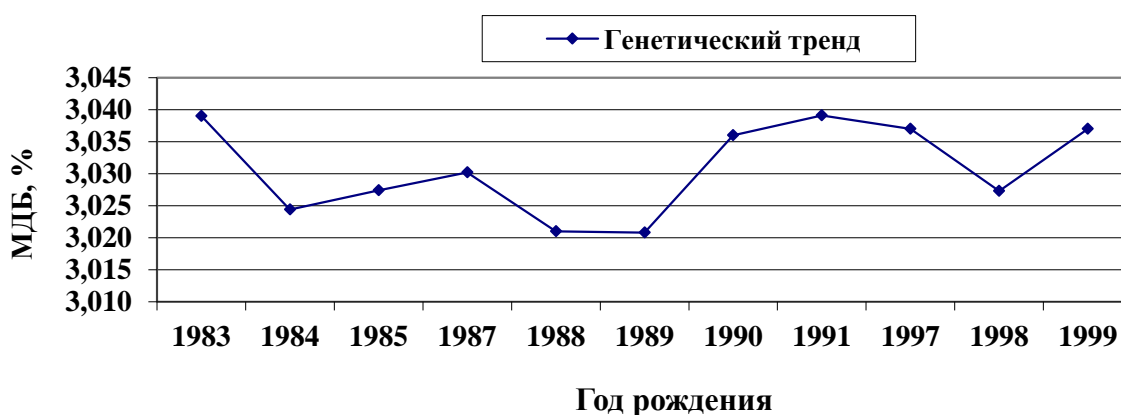


Рисунок 3.7.3 – Генетический тренд быков-производителей по массовой доле белка

Потенциал быков по массовой доле белка в молоке находятся на низком уровне в пределах от 3,020% до 3,040%, что и выразилось в отставании средних значений по УЧПМ и голштинской породе от стандарта породы по этому показателю (подраздел 3.1.1, таблицы 3.1, 3.2).

Учитывая достаточно стабильный потенциал быков-производителей по удою (см. рисунок 3.7.1) генетические тренды по количеству молочного жира и

белка (рисунки 3.7.4 и 3.7.5) показывают отсутствие колебаний в этих показателях в пределах 130-170 кг.



Рисунок 3.7.4 – Генетический тренд быков-производителей по количеству молочного жира

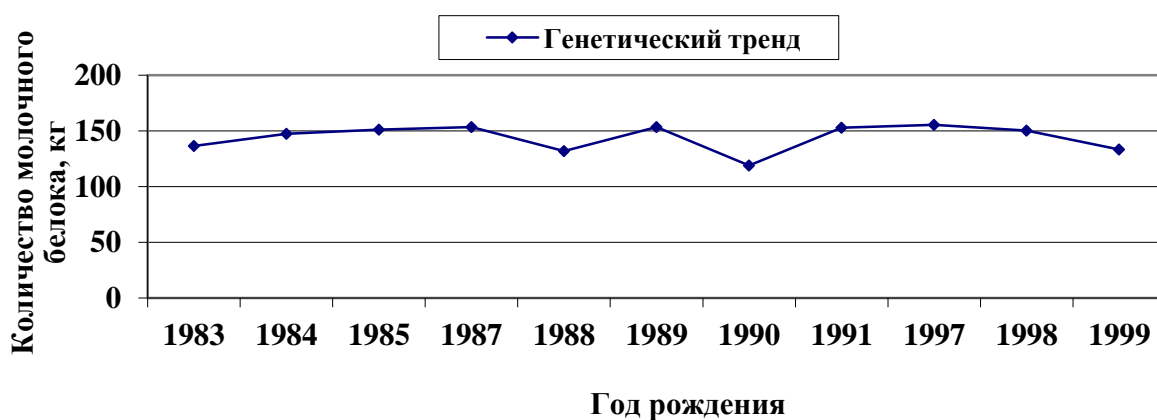


Рисунок 3.7.5 – Генетический тренд быков-производителей по количеству молочного белка

Повышение молочной продуктивности, как правило, связано с ухудшением воспроизводительных функций, так как требует значительных затрат организма животных и длительного восстановления. Это и подтверждают генетические тренды быков-производителей по межотельному и сервис-периодам (рисунки 3.7.6 и 3.7.7). Даже потенциально по этим признакам наблюдается более

высокие значения до 400 дней – по межотельному и 110 дней – по сервис-периодам.

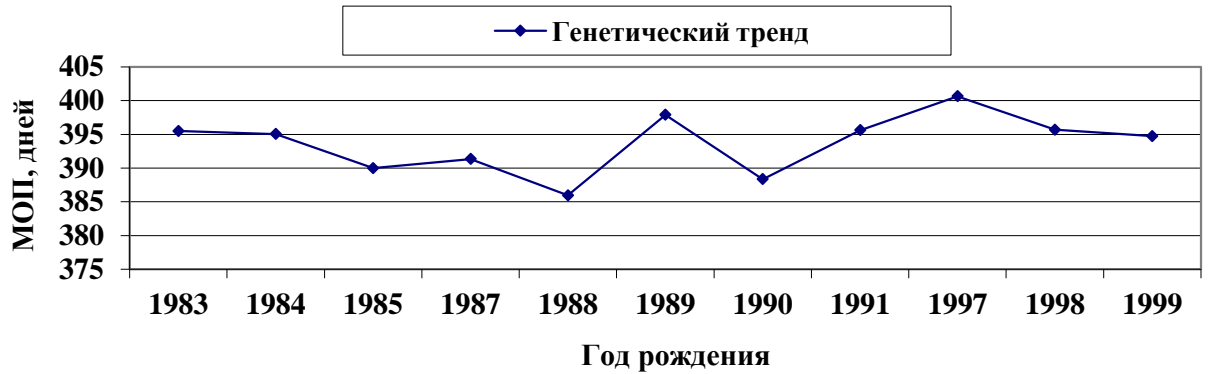


Рисунок 3.7.6 – Генетический тренд быков-производителей по межотельному периоду

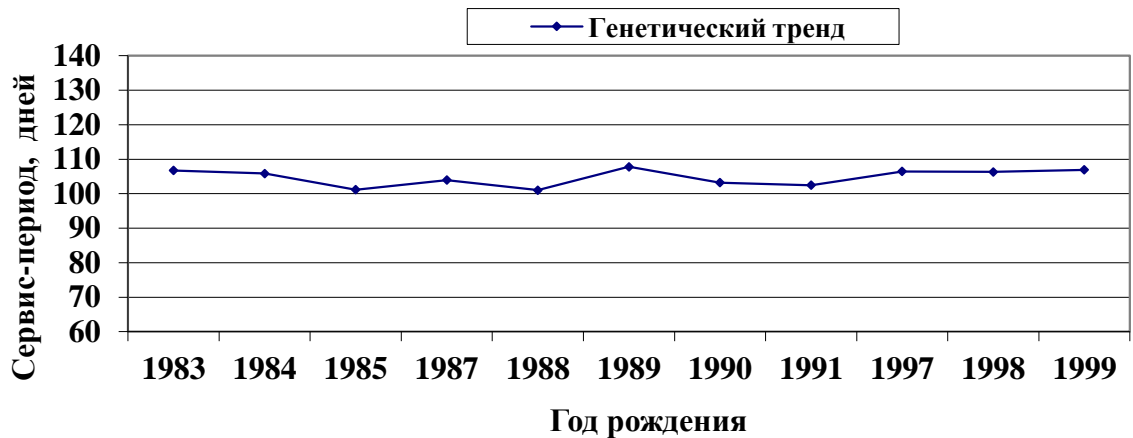


Рисунок 3.7.7 – Генетический тренд быков-производителей по сервис-периоду

Увеличение возраста первого отела у коров УЧПМ и голштинской пород также генетически обусловлено, так как находится в среднем на уровне 970 дней (при норме 810 дней) о чем и свидетельствует генетический тренд по этому показателю (рисунок 3.7.8).

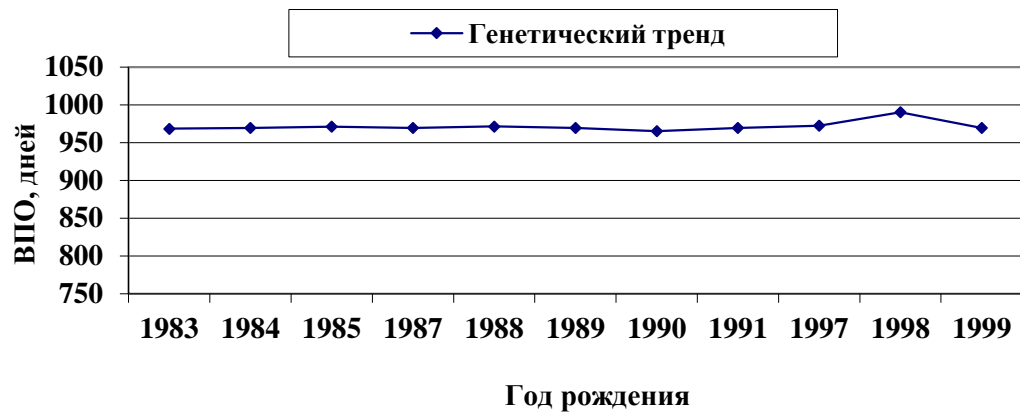


Рисунок 3.7.8 – Генетический тренд быков-производителей по возрасту первого отела

Генетический потенциал быков-производителей по продуктивному долголетию, составляет в среднем 1240 дней, что соответствует 4-м лактациям и при интенсивном использовании (удой 4300-4600 кг молока за лактацию) является вполне обоснованным (рисунок 3.7.9).

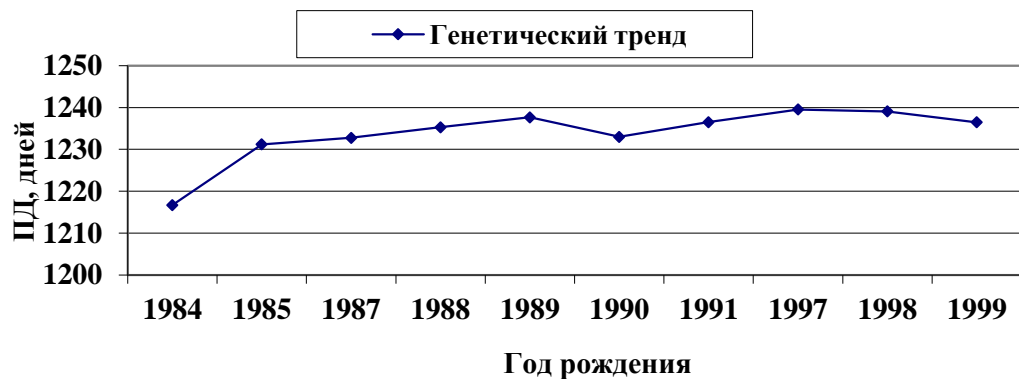


Рисунок 3.7.9 – Генетический тренд быков-производителей по продуктивному долголетию

При всем выше сказанном, генетические тренды быков-производителей по всем изучаемым признакам имеют скачкообразный характер. Это объясняется тем, что в разные годы в хозяйствах использовали быков-производителей разного генетического потенциала, полагаясь на результаты их оценки за рубежом. Наши

же исследования показали истинную генетическую ценность племенного материала использованного в период 1983-2011 гг.

Поэтому дальше мы рассчитали и построили генетические (потенциально возможные) и технологические (реализуемые в действительности в хозяйствах) тренды по тем же показателям молочной продуктивности дочерей оцененных нами производителей (рисунки 3.7.10-3.7.18).

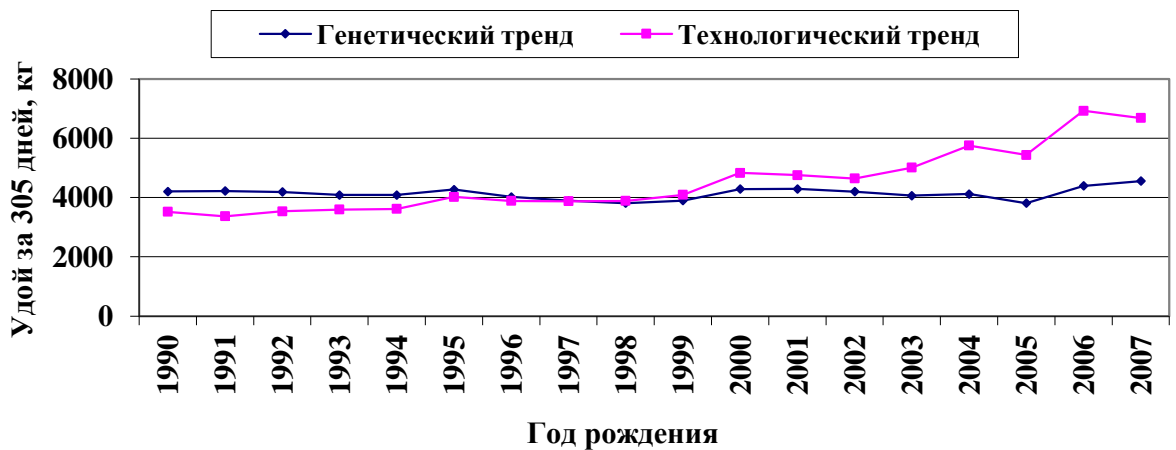


Рисунок 3.7.10 – Генетический и технологический тренд коров по удою

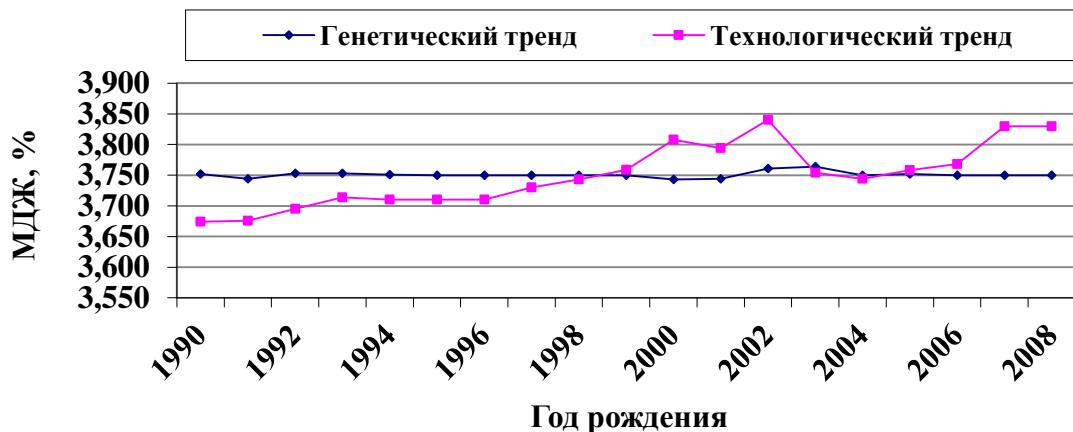


Рисунок 3.7.11 – Генетический и технологический тренд коров по массовой доле жира

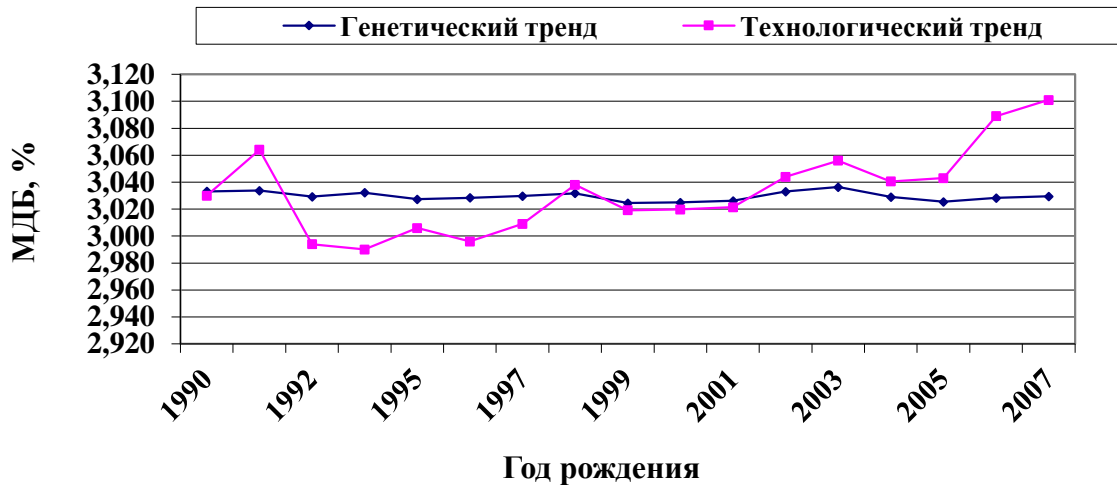


Рисунок 3.7.12 – Генетический и технологический тренд коров по массовой доле белка

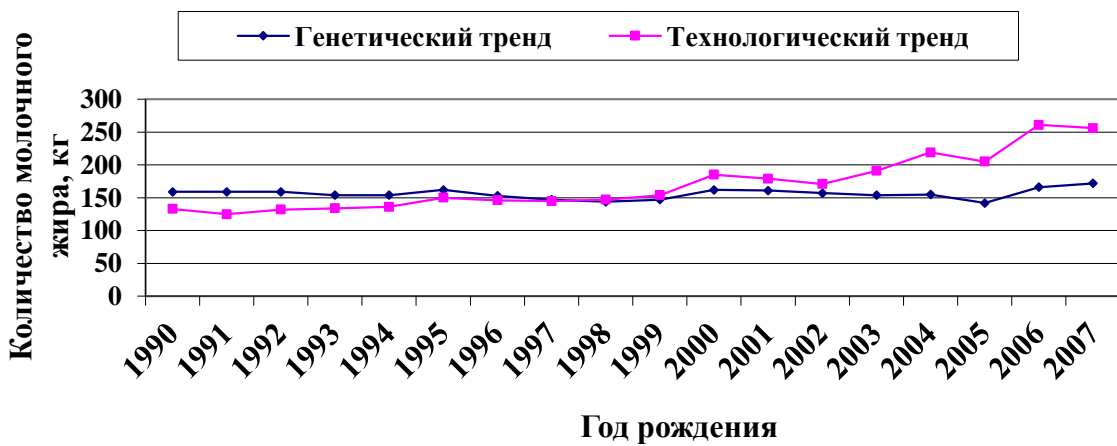


Рисунок 3.7.13 – Генетический и технологический тренд коров по количеству молочного жира

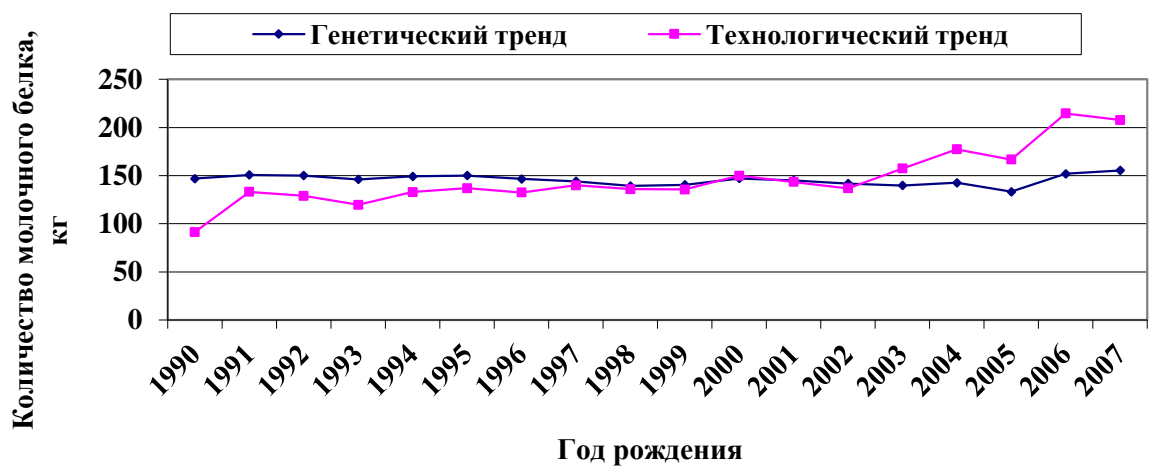


Рисунок 3.7.14 – Генетический и технологический тренд коров по количеству молочного белка

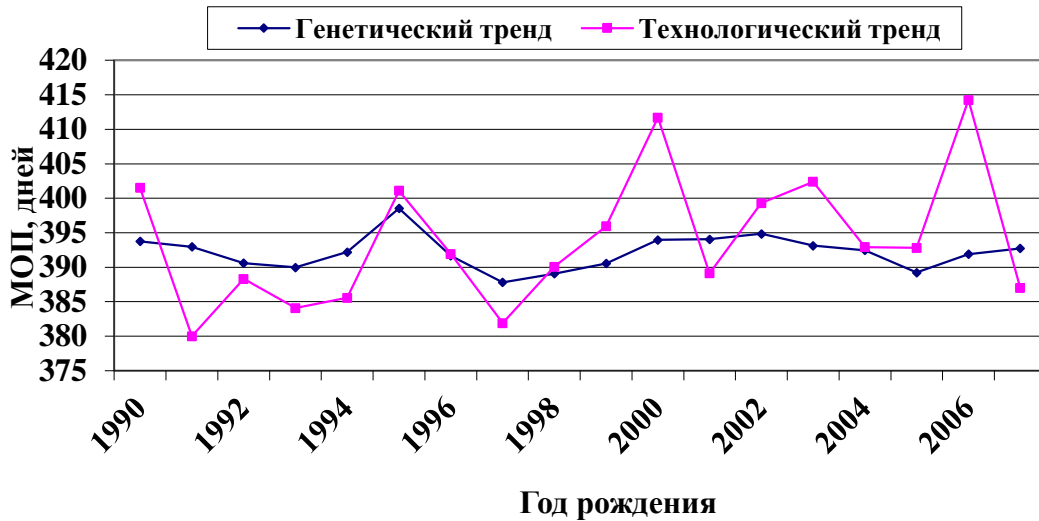


Рисунок 3.7.15 – Генетический и технологический тренд коров по межотельному периоду

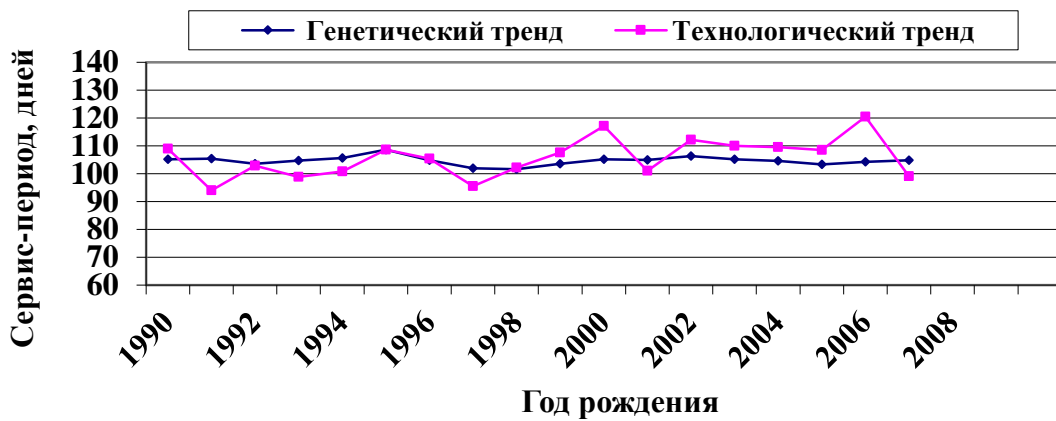


Рисунок 3.7.16 – Генетический и технологический тренд коров по сервис-периоду

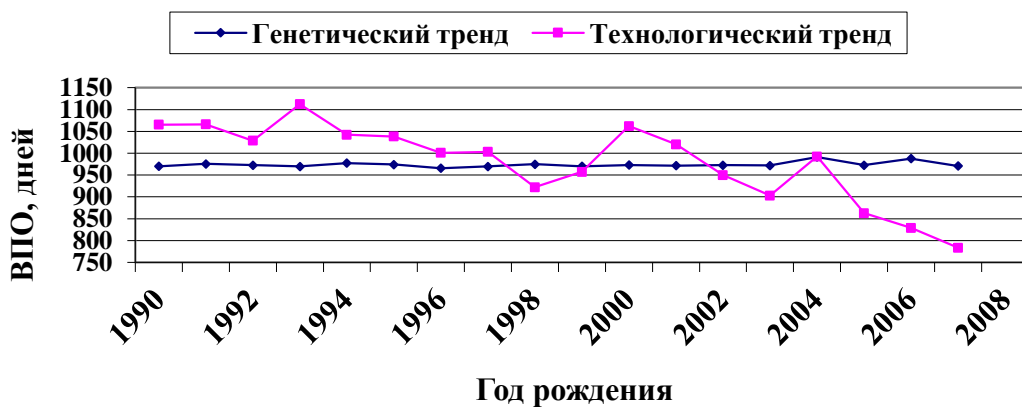


Рисунок 3.7.17 – Генетический и технологический тренд коров по возрасту первого отела

Анализ представленных трендов показывает, что коровы имеют достаточно стабильный и высокий генетический потенциал по всем прогнозируемым хозяйственно-полезным признакам. При этом, генетический потенциал коров дочерей несколько ниже, чем у их отцов, что вполне объяснимо, так как 50 % наследственности получают от матерей.

Иная картина наблюдается по технологическим трендам отдельных признаков. По всем хозяйственно-полезным признакам, кроме возраста первого отела и продуктивного долголетия коров, технологические тренды несколько ниже или совпадают с генетическим потенциалом животных, в период с 1990 по 2000 гг. После 2000 г. и до окончания исследований наблюдается увеличение прогнозируемого уровня признаков молочной продуктивности по сравнению с генетическим потенциалом коров: по удою до 7000 кг, массовой доле жира и белка 3,8 % и 3,10 % соответственно, по количеству молочного жира и белка до 250 и 200 кг соответственно. Такому увеличению молочной продуктивности способствуют именно технологические условия, созданные в хозяйствах.

При этом, что касается показателей воспроизводительной способности, то прогнозируемая продолжительность сервис и межотельных периодов подвержена существенным колебаниям технологических трендов по отношению к генетическим в пределах 90-110 дней и 380-415 дней соответственно в течение всего периода исследований.

Следует обратить внимание, что по результатам оценки возраста первого отела, как и по потенциалу быков-производителей, так и по потенциалу коров значение абсолютной племенной ценности с небольшими колебаниями приближались к 970 дням, или 32 месяцам. Однако технологическое значение по этому признаку коров было с более чем 1000 дней у животных 1990 года рождения и уменьшилось до 800 дней в 2006 году. По возрасту первого отела технологический тренд коров показывает сокращение до 750 дней, начиная с 2005 года. Это является подтверждением положительных изменений в технологии выращивания телок в хозяйствах за учтенный период, которые обусловили увеличение возраста первого отела до 1100 дней.

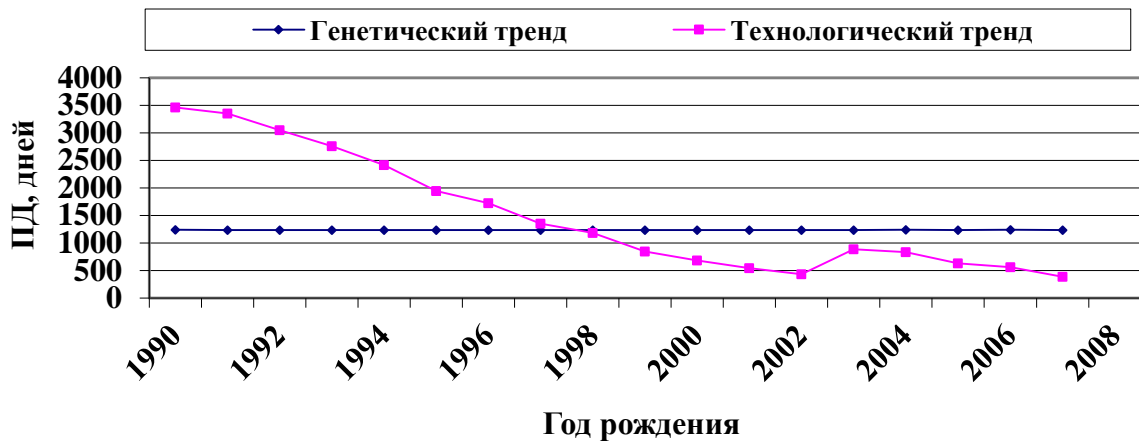


Рисунок 3.7.18 – Генетический и технологический тренд коров по продуктивному долголетию

Продуктивное долголетие коров (рисунок 3.7.18) за более чем 15-летний период имело тенденцию к постоянству на уровне 1240 дней, что составляет почти 4 лактации. Однако ситуация на уровне технологических значений значительно хуже. Продуктивное долголетие с 1990 по 2007 гг. рождения сократилось с 3500 дней почти до 500, что эквивалентно 1,5 лактации и явилось следствием интенсивного использования коров и получением от них удоев до 7000 кг (Быкадоров П.П. [34, 51]).

Таким образом, прогнозирование хозяйственно-полезных признаков животных с использованием генетических и технологических трендов показало, что:

- генетический потенциал быков-производителей и их дочерей находится на высоком уровне, превышая стандарт УЧПМ и Г пород;
- технологические условия в исследуемых хозяйствах способствовали реализации наследственности животных в полной мере или частично, а в отдельные годы позволяли получать прогнозируемый уровень продуктивности превышающий потенциальный;

- показатели воспроизводительной функции коров колебались соответственно установленным закономерностям в зависимости от уровня продуктивности и технологии;
- потенциальное продуктивное долголетие за исследуемый период существенно сократилось в связи с интенсивным использованием коров.

3.6 Экономическая эффективность проведенных исследований

Вычисление экономической эффективности проведенных исследований в условиях СК «ВОСТОК» и ООО АФ «Горняк» основывалось на определении суммы дополнительной прибыли от реализации молока в течение всей жизни коров, которые происходили от быков-производителей УЧПМ и голштинской пород (таблица 3.21).

Средняя реализационная цена молока на перерабатывающие предприятия в 2014 году составила 14100 рублей за тонну.

В результате проведенных расчетов пожизненного удоя коров, которые являются потомками лучших быков-производителей со средней пожизненной продуктивностью по стаду СК «ВОСТОК» –14572,39 кг, и ООО АФ «Горняк» – 14248,71 кг рассчитали экономическую эффективность от их использования, который зависел от оценки племенной ценности по пожизненной продуктивности их дочерей.

Положительная экономическая эффективность быков получена в СК «ВОСТОК» по 11 производителям, в ООО АФ «Горняк» по 2 головам. При этом относительная прибавка продуктивности по их дочерям составила 0,84 – 18,92 % и 3,70 – 15,90 %, соответственно. Лучшими по результатам расчета экономической эффективности определены производители Чистый 589 и Джут 1768 соответственно по хозяйствам.

Экономическая эффективность использования быка Чистого 589 выше по сравнению с другими производителями в СК «ВОСТОК» на 12751,18 – 27848,87 рублей на 1 корову в год, т.е. 43,0 – 95,0 %.

Таблица 3.21 – Расчёт экономической эффективности разведения коров от лучших быков-производителей в исследуемых хозяйствах, рублей на 1 голову

Хозяйство	Кличка и номер быка-производителя	Средняя пожизненная продуктивность дочерей, кг	Относительная прибавка продуктивности, %	Экономическая эффективность от разведения животных
СК «ВОСТОК»	Цукор_3107	11175,29	-23,31	-35924,36
	Радиатор_3217	11740,25	-19,43	-29949,89
	Ментор_4701	12503,62	-14,20	-21877,28
	Фрагмент_6663	12634,11	-13,30	-20497,35
	Этикет_43	12815,58	-12,06	-18578,27
	Малый_83	13021,61	-10,64	-16399,49
	Семен_6300109101	13182,49	-9,54	-14698,15
	Верри_20165676	13238,48	-9,15	-14106,12
	Сибиряк_373860069	13251,6	-9,06	-13967,40
	Бук_3774	13344,92	-8,42	-12980,53
	Долар_595	13361,25	-8,31	-12807,75
	Чук_668	13375,16	-8,22	-12660,72
	Синоптик_6571	13385,99	-8,14	-12546,13
	Чагар_5595	13516,9	-7,24	-11161,81
	Телекс_1509	13586,53	-6,77	-10425,43
	Ронни_765	13647,9	-6,34	-9776,51
	Конверт_4899	13733,91	-5,75	-8866,88
	Аркан_4937	13810,51	-5,23	-8056,84
	Элегант_70	13982,1	-4,05	-6242,27
	Немец_5058	13984,99	-4,03	-6211,74
	Гек_661	13993,04	-3,98	-6126,61
	Бауман_652	14003,41	-3,90	-6016,91
	Майкл_6300109103	14042,49	-3,64	-5603,72
	Цыган_6300109102	14172,69	-2,74	-4226,82
	Меркурий_423	14414,88	-1,08	-1665,69
	Аркан_714	14695,36	0,84	1300,40
	Президент_401	14753,11	1,24	1911,14
	Футболист_410	14847,65	1,89	2910,86
	Джон_20980406	15145,84	3,94	6064,19
	Тихий_429	15218,03	4,43	6827,62
	Барон_524	15340,68	5,27	8124,65
	Голиаф_480	15475,03	6,19	9545,42
Синдбад_432	15483,69	6,25	9637,03	
Матрос_402	15489,08	6,29	9693,97	
Крипак_461	16123,04	10,64	16398,09	
Чистый_589	17328,82	18,92	29149,27	
ООО АФ «Горняк»	Лорд_552	10773,46	-24,39	-36750,78
	Добуток_2117	11515,21	-19,18	-28906,80
	Маркиз_71	13231,55	-7,14	-10756,44
	Лир_731	14776,21	3,70	5578,35
	Джут_1768	16514,59	15,90	23961,70

В стаде ООО АФ «Горняк» лучшим по пожизненной продуктивности своих дочерей являлся производитель Джут 1768 показавший также наилучшую экономическую эффективность, которая составила 18383,4 на 1 корову в год, т.е. 76,7 %.

Мы также провели сравнительный анализ экономической эффективности производства молока от дочерей лучших быков-производителей, который представлен в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Сравнительная экономическая эффективность производства молока от дочерей лучших быков-производителей (в расчёте на 1 корову в год)

Хозяйство	Бык-производитель	Средняя продуктивность дочерей за лактацию, кг	Себестоимость 1 кг молока, рублей	Средние затраты на содержание 1 коровы, рублей	Чистый доход от реализации молока от 1 коровы, руб.	Прибыль от реализации молока от 1 дочери быка-производителя, руб.	Уровень рентабельности производства молока от дочерей быка-производителя, %	Уровень рентабельности производства, %
СК «ВОСТОК»	Барон_524	5267	9,76	51396,8	74264,7	22867,9	30,8	44,5
	Голиаф_480	5359	9,59	51396,8	75561,9	24165,1	32,0	47,0
	Джон_20980406	5245	9,80	51396,8	73954,5	22557,7	30,5	43,9
	Крипак_461	5545	9,27	51396,8	75195,3	26787,7	34,7	52,1
	Матрос_402	5333	9,64	51396,8	75195,3	23798,5	31,7	46,3
	Синдбад_432	5362	9,59	51396,8	75604,2	24207,4	32,0	47,1
	Чистый_589	5967	8,61	51396,8	84134,7	32737,9	38,9	63,7
ООО АФ «Горняк»	Джут_1768	5719	8,55	48925,8	80637,9	31712,1	39,3	64,8
	Лир_731	5117	9,56	48925,8	72149,7	23223,9	32,2	47,5

Расчет уровня рентабельности реализации молока от 1 коровы показал, что в СК «ВОСТОК» наибольший уровень также был у производителя Чистого 589 на 4,2 – 8,4 %, в ООО АФ «Горняк» – у быка Джута 1768 на 7,1 % по сравнению с другими производителями.

Рентабельность производства молока от дочерей быка-производителя указывает процентное содержание прибыли в цене реализации и свидетельствует о возможности снижения цены в сравнении с конкурентами. Так в рассматриваемых случаях возможно снижение цены практически на 30 %, которое не приведет к потере рентабельности.

Таким образом, использование быков имеющих, по результатам наших исследований наивысшую племенную ценность, дает возможность увеличения экономической эффективности их использования на 43,0 – 95,0 % по сравнению с другими производителями на 1 корову в год и увеличение уровня рентабельности производства молока до 43,9 – 64,8 %.

3.7 Обсуждение полученных результатов

Мониторингом и прогнозированием хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота разных пород, базирующихся на использовании установленных закономерностей динамики и взаимосвязи в определенных фиксированных технологических условиях и выражающихся в расчете комплексных индексов племенной ценности быков-производителей и коров, занимались многие современные исследователи (Дубін А.М. [88], Зубець М.В., Буркат В.П., Мельникта Ю.Ф. ін. [116], Федорович Є.І., Сірацький Й.З. [204]).

Теме не менее, вопрос о возможности реализации генетического потенциала производителей в новых технологических условиях разных хозяйств возникает постоянно и требует своевременного рассмотрения и решения. При этом разработка линейных моделей (трендов) хозяйственно-полезных признаков позволяет нивелировать взаимодействия и корреляции между генотипом и технологией (Кузнецов В.М. [123], Фолконер Д.С. [206]).

В наших исследованиях установлено, что в ООО АФ «Горняк» и СК «ВОСТОК» молочная продуктивность коров УЧПМ и голштинской пород имеет достаточно высокий уровень, превышающий стандарты пород. Вместе с этим выявлены существенные отклонения между представительницами различных стад. Что указывает на высокую обусловленность этого признака особенностями технологических условий содержания животных. Определена достоверная разница между коровами голштинской и УЧПМ пород по удою за 305 дней, которая указывает на наличие генетической детерминации по этому признаку и разную степень реализации генетического потенциала животных.

Это подтверждает и уровень изменчивости изучаемых признаков. Высокие коэффициенты изменчивости независимо от породы и принадлежности к хозяйству установлены по удою (20-40 %), межотельному периоду (15-20 %), продолжительности сервис-периода (40-70 %). Наименьшей изменчивостью характеризуются содержания жира (2-6 %, в отдельных случаях до 9 %) и белка (2-4 %) в молоке. Результаты наших исследований не идут в разрез с данными других авторов, а отклонения и колебания изучаемых показателей с особенностями технологии в разных хозяйствах. По сообщению Ю.М. Гончаровой [78], Н.И. Клопенко [111] изменчивость удоя за 305 дней лактации, количества молочного жира и белка приближается к 30 %. В исследованиях А.О. Бондарь [37], И.А. Галушко [65, 66], К.А. Найденко, М.П. Журавля [145], Т.В. Подпалой, А.А. Попенко [166] уровень изменчивости по удою не выше 20 %.

На общую продуктивность коров влияет характер их лактационной деятельности, которую мы смоделировали с использованием установленных закономерностей и рассчитали модели Вуда. Дочери отдельных быков-производителей имели высокодостоверную разницу со средним значением по стаду по показателю устойчивости лактационной кривой и прогнозируемому наивысшему суточному удою. Относительно прогнозируемого периода деятельности пика лактации также выявлена существенная разница между группами дочерей отдельных быков-производителей (более 60 дней). Следует

заметить, что среднее значение в стаде составило более 115 дней, то есть максимального суточного удоя коровы достигали после третьего месяца лактации, что не характерно для специализированных молочных пород, в том числе и для украинской черно-пестрой молочной породы, похожие результаты в своих исследованиях получила О.К. Цхвитава [213].

При анализе характера взаимосвязи и его силы между основными хозяйственно-полезными признаками на уровне их фенотипических значений установлено, что удой молока за 305 дней лактации традиционно имеет высокую положительную связь с количеством молочного жира и белка ($r = +0,994$). Характерной также является невысокая положительная, но с высоким уровнем достоверности, связь удоя с признаками воспроизводительной способности коров, что совпадает с результатами исследований С.И. Гнатюка [73], М.С. Пелехатого [153]. Относительно связи продуктивности с периодом продуктивного использования также получены предсказуемые результаты коэффициент корреляции между этими признаками в условиях данной выборки имел отрицательное значение ($r = -0,307$), данный факт имеет подтверждение в работе А.И. Кузнецова [123]. Возраст первого отела также имел низкую отрицательную связь с удоём за лактации. Похожие результаты были получены Т.В. Лепехиной [132].

Установлено, что коэффициенты наследуемости всех показателей молочной продуктивности независимо от породы и хозяйства находятся в пределах 0,17-0,22, что совпадает с данными многих исследователей И.В. Новак, В.В. Федорович, Е.И. Федорович [151], В.В. Вечорка [56], В.Ю. Афанасенко [10], В.А. Даншина [82, 83]). А величина коэффициентов возрастной повторяемости показателей молочной продуктивности позволяет утверждать о возможности прогнозирования удоя, количества молочного жира и белка, массовой доли жира и белка уже по первой лактации, так как они находятся на высоком уровне и достигают 0,40-0,44, также не зависимо от породы и хозяйства. Чего нельзя сказать о показателях воспроизводительной способности коров, так как коэффициенты их возрастной повторяемости находятся на уровне 0,09-0,14 и не

дают возможности достоверно прогнозировать продолжительность межотельного периода, сервис-периода, количество осеменений и продуктивное долголетие коров. Схожие результаты были получены Н.З. Басовским и др. [23], В.В. Вечоркой [56], С.И. Гнатюком [73], Т.Б. Рузиевым [186], М.И. Кузивым [120], С.В. Титовой [202].

В наших исследованиях установлено, что на молочную продуктивность коров оказывают влияние технологические («год отела», «сезон отела», «стадо», «возраст животного») и генетические (заводская линия, отец животного и сочетание факторов отец х отец матери) факторы, сила которых и определяет динамику и закономерности появления хозяйственно-полезных признаков быков-производителей и коров. Этот вывод совпадает с мнением В.Ю. Афанасенко [10], В.В. Вечорки [56], С.В. Титовой [202], О.В. Назарченко [144].

Генетическим фактором, определяющим уровень продуктивности является степень родства животных при разведении в любых технологических условиях. При расчете коэффициента регрессии уровня инбредности животных, достоверные значения получены по межотельному и сервис-периодами, так с увеличением коэффициента инбридинга на 1 % межотельный период увеличивается на 1,7 дней, а сервис-период соответственно на 1,3 дня, что совпадает с полученными данными по голштинской породе (Bjelland D.W.et al. [232], D. Hinrichs, G. Thaller [244], Hudson, G.F.S., VanVleck, L.D. [246], MigliorF., Szkotnicki B., Burnside E.B. [250], Smith L.A., Cassel B.G., Pearson R.E. [257], Thompson J.R., Everett R.W., Wolfe C.W. [259], Wiggans G.R., VanRaden P.M., Zuurbier J. [262]).

Основной целью наших исследований является прогнозирование и совершенствование хозяйственно-полезных признаков скота УЧПМ и голштинской пород. Для этого мы провели оценку племенной ценности быков-производителей, используемых для воспроизводства в обоих опытных хозяйствах. По основному признаку молочной продуктивности (удой) пять быков-производителей оказались улучшателями из вышеуказанных, а четыре ухудшателями. При этом построение генетических и технологических трендов по

продуктивным признакам и показателям воспроизводительной способности указывает, что для животных рожденных с 1983 по 2007 гг. характерна тенденция к увеличению генетического потенциала, но реальная продуктивность в целом остается на уровне – 4600 кг молока. Динамика фенотипического тренда имеет более четкий прогресс от 3500 кг – у коров 1990 года рождения до 7000 кг – 2007 года рождения, что указывает на наличие значительных фенотипических колебаний при определении племенной ценности. В то же время по продуктивному долголетию наблюдается сокращение использования животных с 1990 по 2007 гг. рождения. Продуктивное долголетие сократилось с 3500 до 500 дней, что подтверждает наличие биологического антагонизма между периодом использования и продуктивностью.

Практическую значимость проведенных исследований подтверждает расчет экономической эффективности использования быков-производителей, имеющих наивысшую племенную ценность, которая составляет 43,0 – 95,0 % по сравнению с другими производителями на 1 корову в год и предполагает увеличение уровня рентабельности производства молока до 43,9 – 64,8 %.

Таким образом, в результате проведенных исследований достигнута основная цель по изучению особенностей и закономерностей формирования хозяйственно-полезных признаков скота молочных пород в зависимости от технологических и генотипических факторов, чему способствовало решение ряда поставленных задач: изучена динамика основных хозяйственно-полезных признаков коров, определены коэффициенты корреляции, наследуемости и повторяемости признаков, установлены эффекты влияния технологических и генетических факторов на изучаемые признаки коров; изучена степень влияния инбридинга на основные хозяйственно-полезные признаки коров; проведена оценка племенной ценности быков-производителей, рассчитан прогноз развития хозяйственно-полезных признаков скота с учетом установленных закономерностей и влияния технологических и генетических факторов; рассчитана экономическая эффективность проведенных исследований. Все это позволило сформулировать выводы и рекомендации производству.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы

1. Установлены закономерности формирования хозяйственно-полезных признаков скота украинской черно-пестрой молочной и голштинской пород в зависимости от технологических и генотипических факторов. Доказано влияние технологических (хозяйство, год, сезон отела, возраст животного) и генотипических (отец животного, заводская линия, отец матери животного) факторов на показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности животных, обусловившие их включение в комплексные генетико-технологические индексы. Определена племенная ценность быков-производителей и спрогнозирована потенциальная продуктивность коров.

2. Выявлено, что исследуемое поголовье украинской черно-пестрой молочной и голштинской пород по основным показателям молочной продуктивности превышает стандарты соответствующих пород. Наибольшая разница установлена по удою – 2398 кг (70,5 %), количеству молочного жира – 95 кг (77 %) и белка – 71 кг (65,1 %). При этом отмечается тенденция ухудшения показателей воспроизводства стада: увеличение межотельного (на 61,4 дня) и сервис-периодов (на 44,2 дня), возраста первого отела (на 179 дней); уменьшение продуктивного долголетия (до 2,9 лактаций). Коровы украинской черно-пестрой молочной породы достоверно превышают животных голштинской породы по основным показателям молочной продуктивности.

3. Рассчитанные коэффициенты изменчивости хозяйственно-полезных признаков коров характеризуются существенными колебаниями независимо от породной принадлежности и технологии предприятий, что связано с продолжительностью исследований (1983-2011гг), изменением генетического потенциала животных и технологических условий. Высокие коэффициенты изменчивости установлены по удою (20-40 %), межотельному периоду (15-20 %),

продолжительности сервис-периода (40-70 %). Низкая вариабельность установлена по содержанию жира (2-6 %) и белка (2-4 %) в молоке.

4. Получены фенотипические и генотипические корреляции между хозяйственно-полезными признаками со сходными тенденциями. Определены высокие положительные коэффициенты корреляции удоя молока за 305 дней лактации с количеством молочного жира и белка ($r = +0,994$), средние положительные – удоя с продолжительностью сервис- и межотельного периодов ($r = +0,276$) и отрицательные – удоя с продуктивным долголетием ($r = -0,307$).

5. Установлено, что коэффициенты наследуемости всех показателей молочной продуктивности независимо от породы и хозяйства находятся в пределах 0,17-0,22. По показателям воспроизводительной способности коэффициенты наследуемости колеблются от низких 0,03-0,10 – по сервис-периоду и межотельному периоду до средних 0,12-0,21 – по возрасту первого отела и количеству осеменений. Величина коэффициентов возрастной повторяемости показателей молочной продуктивности позволяет прогнозировать молочную продуктивность коров уже по первой лактации, так как они находятся на высоком уровне и достигают 0,40-0,44, также не зависимо от породы и хозяйства. Коэффициенты возрастной повторяемости показателей воспроизводительной способности составляют 0,09-0,14.

6. Установлено, что наибольший эффект влияния на формирование хозяйственно-полезных признаков оказывает технологический фактор «год отела», составляющий до 9,4 % – по молочной продуктивности и 28,1 % – по показателям воспроизводительной способности и генетический фактор «отец животного» который достигает 8,3 % и 16,6 % соответственно. При этом выявлена четкая тенденция улучшения технологических условий в базовых предприятиях с 1993 по 2011 гг., что отразилось на величине эффекта влияния фактора «год отела», который по удою из отрицательного значения – 2062 кг – в 1994 году постепенно увеличивался и достиг положительного значения +3007 кг к 2011 году.

7. Выявлено, что средний уровень инбредности в двух стадах составил 2,7 %, максимальное значение достигло 25 %. При этом, с повышением коэффициента инбридинга на 1 %, в сравнении с аутбредными животными, межотельный период увеличивается на 1,7 дня, а сервис-период на 1,3 дня.

8. Прогнозирование племенной ценности быков-производителей позволило выявить пять производителей-улучшателей и четыре ухудшателя, наивысший показатель племенной ценности по удою составил +1025 кг молока у производителя голштинской породы быка Чистого_589. Точность прогноза племенной ценности по удою за 305 дней лактации составила более 85 %.

9. Прогнозирование хозяйственно-полезных признаков животных с помощью построения генетических трендов по потенциальной молочной продуктивности быков-производителей и их дочерей показало тенденцию увеличения до 4600 кг молока. При этом динамика технологических трендов по коровам-дочерям составила до 7000 кг при сокращении сроков использования животных с 3500 до 500 дней.

10. Выявлено, что рентабельность производства молока от дочерей быка-производителя отражает процентное содержание прибыли в цене реализации и свидетельствует о возможности снижения цены в сравнении с конкурентами. Так в рассматриваемых случаях возможно снижение цены практически на 30 %, которое не приведет к потере рентабельности. Установлено, что экономическая эффективность использования быков, имеющих по результатам наших исследований наивысшую племенную ценность, увеличивается на 12751,18-27848,87 рублей на 1 корову в год, т.е. на 43,0-95,0 % по сравнению с другими производителями при увеличении уровня рентабельности производства молока до 43,9 – 64,8 %.

Предложения производству

1. Организовать отбор и подбор в стадах украинской черно-пестрой молочной породы с использованием результатов оценки племенной ценности быков-производителей в определенных технологических условиях племенных предприятий.
2. Планировать программы селекционного совершенствования стад крупного рогатого скота с учетом рассчитанных генетических и технологических трендов, а также их соотношения.

Перспективы дальнейшей разработки темы

В перспективе на основе разработанных методик внедрять элементы геномной селекции в систему оценки племенной ценности животных.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СК – сельскохозяйственный кооператив

ООО – общество с ограниченной ответственностью

АФ – агрофирма

УЧПМ – украинская черно-пестрая молочная порода

Г – голштинская порода

ВПО – возраст первого отела, дней

МОП – межотельный период, дней

ПД – продуктивное долголетие, дней

ПЦ – племенная ценность

М – средняя арифметическая величина

m – ошибка средней арифметической величины

n – объём выборки

F – критерий Фишера

$\eta, \%$ - процент влияния фактора на изменчивость признака (по Плохинскому)

r – коэффициент корреляции

m_r – ошибка коэффициента корреляции

h^2 – коэффициент наследуемости

r_w – коэффициент повторяемости

σ_g^2 – компонента аддитивной генетической дисперсии

σ_p^2 – компонента дисперсии постоянных средовых эффектов

σ_e^2 – остаточная компонента дисперсии

CV – коэффициент вариации

r_G – коэффициент генетической корреляции

m_{rG} – ошибка коэффициента генетической корреляции

td – критерий достоверности разницы между средними арифметическими величинами

R – точность оценки племенной ценности

P – уровень достоверности статистического параметра

t – критерий достоверности

b – коэффициент регрессии

E – средний эффект

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агафонов Б. Селекція молочної худоби за комплексом ознак / Б. Агафонов, С. Святченко, В. Серомолот // Тваринництво України. – 1996. – № 10. – С. 12–13.
2. Агафонов Б.А. Методические рекомендации по организации племенной работы в молочном скотоводстве / Б.А. Агафонов, С.Ю. Рубан, В.В. Серомолот. – Харьков, 1991. – 45 с.
3. Агафонова В.Г. Использование метода моделирования при разработке селекционной программы для молочного скота / В.Г. Агафонова, А.С. Серегин // Зоотехн. науки Белоруссии. – 1989. – Т. 30. – С. 22–24.
4. Алифанов В.В. Селекция быков по технологическим признакам / В.В. Алифанов, Д. К. Алифанова, Л. Г. Хромов // Зоотехния. – 1999. – № 6. – С. 5–7.
5. Андреев О.Д. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы – дочерей голштинских быков голландской селекции : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / О.Д. Андреев. – Саранск, 2012. – 19 с.
6. Андреева Н.А. Продуктивные и биологические показатели коров различной селекции в условиях Зауралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Н. А. Андреева. – Курган, 2012. – 20 с.
7. Антоненко В. Комп'ютеризація селекційного процесу в молочному скотарстві / В. Антоненко // Тваринництво України. – 1996. – №1. – С. 31–32.
8. Антоненко В.І. Селекція бугаїв-плідників у системі племінної роботи з молочною худобою / В.І. Антоненко // Розведення і генетика тварин – К.: Аграрна наука, 2002.– Вип.36. – С. 15–16.
9. Артюх В. Способ содержания стада и лактации / В. Артюх, В. Сидельникова, Г. Левина, М. Конохова // Животноводство России. – 2010. – №11. – С. 37–38.

10. Афанасенко В.Ю. Обоснование методов селекции по признакам воспроизводства в процессе создания и усовершенствования украинской красно-пестрой молочной породы : дис. ... канд. с.-х. наук : спец. 06.02.01 / В.Ю. Афанасенко. – Харьков. – 2004. – 133 с.
11. Афанасенко В.Ю. Оценка генетических и паратипических факторов, обуславливающих показатели воспроизводительной способности: Зб. наук.праць "Проблема зооінженерії та ветеринарної медицини." ХЗВІ. Харків 2001,– Випуск 8 (32).– С. 65–68.
12. Буркат В.П. Виведення червоно-рябої молочної породи / В.П. Буркат, О.Ф. Хаврук // Тваринництво України. – 1991. – № 6. – С. 12–14.
13. Барашкин М.И. Воздействие неблагоприятных факторов на иммунитет крупного рогатого скота при промышленном содержании / М.И. Барашкин // Вестник биотехнологии. – 2015. – № 1 (3). – С. 2 – 7.
14. Басовский М.З. Племінна робота. Довідник / М.З. Басовський, В.П. Буркат, М.В. Зубець, та ін. [за ред. М. В. Зубця], – К. – ВНА «Україна». – 1995. – 440 с.
15. Басовский Н.З. Информационные системы в селекции животных / Н.З. Басовский, В.И. Власов. – К.: Урожай, 1989. – 208 с.
16. Басовский Н.З. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве / Н.З. Басовский, В.М. Кузнецов. – М., 1982. – 34 с.
17. Басовский Н.З. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве / Н.З. Басовский, В.М. Кузнецов. – Л., 1977. – 87 с.
18. Басовский Н.З. Методы оценки генетического потенциала молочного скота / Н.З. Басовский // Сельскохозяйственная биология. Серия "Биология животных". 1991. – №6 – С. 8–15.
19. Басовский Н.З. Повышение эффективности крупномасштабной селекции молочного скота за счет использования достижений популяционной

генетики / Н.З. Басовский, П.Н. Прохоренко // Популяционно-генетические основы селекции молочного скота. – Л., ВНИИРГЖ. – 1984. – С. 4–15.

20. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н.З. Басовский. – М. : Колос. – 1983. – 256 с.

21. Басовский Н.З. Применение счетных машин в племенной работе / Н.З. Басовский. – М. : Колос, 1970. – 199 с.

22. Басовский Н.З., Буркат В.П., Власов В.И., Коваленко В.П. Крупномасштабная селекция в животноводстве. Киев, Ассоц. “Украина”, 1994. – 378 с.

23. Басовский Н.З., Завертяев Б.П. Селекция скота по воспроизводительной способности. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.

24. Басовський М.З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М.З. Басовський, І.А. Рудик, В.П. Буркат. – К.: Урожай, 1992. – 214 с.

25. Башенко М.І. Про напрямки удосконалення черкаського заводського типу червоно-рябої молочної породи / М.І. Башенко, І.В. Тищенко // Методи створення порід і використання сільськогосподарських тварин. – Харків, 1998. – С. 30–32.

26. Башенко М.І. Селекція черкаського заводського типу української червоно-рябої молочної породи / М.І. Башенко // Науковий вісник Львівської НАВМ імені С.З.Гжицького. – Львів, 2003. – Т.5 (№3). Ч.3. – С. 3–8.

27. Башенко М.І. Стан і перспективи порідного удосконалення молочного скотарства і відтворення системи селекції бугаїв / М.І. Башенко, Ю.П. Полупан, С.Ю. Рубан, І.В. Базишина // Розведення і генетики тварин.. – К. : Аграрна наука, 2012. – Вип. 46. – С. 79–83.

28. Бегучев А.П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота / А.П. Бегучев. – М. : Колос, 1969. – 328 с.

29. Бердникова Л.Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Л.Н. Бердникова. – Красноярск, 2007. – 19 с.

30. Бертазин А.Д. Воспроизводительная функция коров и быков-производителей как селекционный признак и пути её повышения : автореф. дис ... канд. с-х. наук : 06.02.01 / А.Д. Бертазин. Московская вет. академия им. К.И. Скрябина. – М., 1989, – 21 с.
31. Бикадоров П. Державна політика в тваринництві України / А. Головка, С. Рубан, О. Костенко, Л. Тимченко, П. Бикадоров, В. Бовсуновський // Тваринництво України. – 2008. – №9. – С. 2 – 6.
32. Бикадоров П. Інбридинг української чорно-рябої молочної худоби та господарські корисні ознаки тварин / П. Бикадоров // Тваринництво України. – 2014. – №9. – С. 14–17.
33. Бикадоров П.П. Аналіз основних селекційних ознак корів різних заводських ліній / П.П. Бикадоров // Вісник аграрної науки Причорномор'я – 2013. – Випуск 4 (75), Т. 2, Ч. 1. – С. 20–23.
34. Бикадоров П.П. Методологія оцінки змін у популяціях молочної худоби як засіб визначення стратегії їх селекційного удосконалення / С.Ю. Рубан, О.І. Костенко, В.О. Даншин, П.П. Бикадоров // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України К.; – 2009. – С. 39 – 47.
35. Бикадоров П.П. Обґрунтування механізму державної підтримки галузі тваринництва з урахуванням вимог світової організації торгівлі та країн Євросоюзу / С.Ю. Рубан, П.П. Бикадоров // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини зб наук. пр. ХДЗВА, 2008. – Випуск 16 (41) Ч. 1, – С. 33 – 41.
36. Бодак Н.Л. Адаптаційні та генетичні аспекти ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби / Н.Л. Бодак, Ю.П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К. Аграрна наука, 2001. –Вип. 34.– С. 160–161.
37. Бондар А.О. Залежність росту та розвитку телят від способу їх утримання / А.О. Бондар // Вісник аграрної науки причорномор'я «сільськогосподарські науки» Миколаїв, 2012. –Вип.4 (70) Т2.Ч.2 – С. 18 – 24.

38. Бондаренко О.В. Система генетической оценки спортивных лошадей. / О.В. Бондаренко, В.А. Даншин // Фактори експериментальної еволюції організмів. К. : Аграрна наука, 2003. – С. 232 – 237.
39. Братушка Р.В. Вплив генетичних і паратипоих факторів на формування селекційних ознак тварин сумського внутрішньпорідного типу української чорно-рябої молочної породи : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Р.В. Братушка. с. Чубинське Київської області – 2013. – 19 с.
40. Буркат В.П. Використання голштинів у поліпшенні молочної худоби / В.П. Буркат.– К. : Урожай, 1988. – 104 с.
41. Буркат В.П. Методы формирования генеалогической структуры красно- пестрой молочной породы / В.П. Буркат, А.Ф. Хаврук // Выведение новой красно-пестрой породы молочного скота. – М., 1987. – Вып.4. – С. 13–30.
42. Буркат В.П. Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве /В.П. Буркат, М.В. Зубець, Ю.М. Карасик. – К. : Урожай, 1990. – 258 с.
43. Буркат В.П. О некоторых особенностях селекции в масштабах породы / В.П. Буркат // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. – № 7. – С. 32–33.
44. Буркат В.П. Селекционные и хозяйственные аспекты выведения красно- пестрой молочной породы молочного скота / В.П. Буркат, А.Ф. Хаврук, А.М. Бусол. – М., 1985. – Вып. 2. – С. 23–30.
45. Буркат В.П. Українська червоно-ряба молочна порода: генезис та шляхи удосконалення / В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник, А.П. Кругляк // Вісник сумського національного університету: Наук. Метод .журнал. (Серія «Тваринництво»), 2002. – Вип.6. – С. 13–18.
46. Буркат В.П. Червоно-ряба молочна порода / В.П. Буркат, М.В. Зубець // Тваринництво України. – 1996. – № 1. – С. 7–8.
47. Быданцева Е.Н. Повышение продуктивного долголетия коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Е.Н. Быданцева. – Оренбург, 2014. – 144 с.

48. Быкадоров П.П. Анализ детерминации селекционных признаков молочного скота / П.П. Быкадоров // Материалы междунар. научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны» Саратов, 2015. – С. 197–202.

49. Быкадоров П.П. Анализ взаимосвязи молочной продуктивности и воспроизводительной способности черно-пёстрого скота в условиях Донбасса / П.П. Быкадоров // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2015. Т. 48. № 12. С. 49–52.

50. Быкадоров П.П. Анализ влияния факторов на молочную продуктивность коров / П.П. Быкадоров, Н.В. Волгина // материалы международной научно-практической конференции «Использование и эффективность современных селекционно-генетических методов в животноводстве», пос. Персиановский, 2015. – 2015. С. 144–149.

51. Быкадоров П.П. Анализ генетических трендов по основным селекционным признакам молочного скота / П.П. Быкадоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – Вып 2, – С. 53–54.

52. Быкадоров П.П. Анализ детерминации средовых и генетических факторов молочного скота / П.П. Быкадоров, В.Ю. Афанасенко // Материалы междунар. научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК» пос. Персиановский, 2015. – С. 6–12

53. Быкадоров П.П. Анализ показателей молочной продуктивности и воспроизводительной способности черно-пёстрого скота в условиях Донбасса / П.П. Быкадоров, Г.П. Ковалева, С.В. Криворучко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 2. № 9. – С. 100–105.

54. Быкадоров П.П. Анализ факторов, влияющих на развитие хозяйственно полезных признаков молочного скота разного происхождения /

П.П. Быкадоров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета 2017. № 2 (53). С. 74–78.

55. Вахонева А.А. Повышение продуктивного долголетия коров чернопестрой породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / А.А. Вахонева. – Лесные Поляны, 2010. – 21 с.

56. Вечорка В.В. Оцінка продуктивних якостей тварин голштинської породи канадської селекції залежно від генотипових та паратипових факторів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / В.В. Вечорка. – Херсон. – 2010. – 22с.

57. Визнер Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных. Пер. с нем. – М. : Колос, 1976. – 160 с.

58. Виробництво молока на малій фермі: Практичний посібник / А.Т. Цвігун [та ін].– Кам'янець-Подільський, 2008. – 216 с.

59. Вінничук Д.Т. Обґрунтування системи селекції в товарних стадах голштинізованої молочної худоби : [методичні рекомендації] / Д. Т. Вінничук, В. О. Пабат. – К. : Нива, 1996. – 28 с.

60. Власенко В. Особливості етіології та перебігу ламінітів у високопродуктивних корів / В. Власенко, В. Козій, В. Сахнюк, О. Чуб // Ветеринарна медицина України. – 2004. – №7. – С. 34–36.

61. Гавриленко В.П. Система оценки, отбора и эффективность подбора в повышении продуктивности молочного скота: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук : 06.02.01 / В.П. Гавриленко – Ульяновск, 2007. – 42 с.

62. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації / М. Гавриленко // Тваринництво України. – 2002. – №3. – С. 17–19.

63. Гаврилин С.А. Использование этологических индексов в селекции молочного и молочно-мясного скота : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / С.А. Гаврилин. – Воронеж. – 2009. – 23 с.

64. Гайсин Р.Р. Влияние типов подбора, интенсивности выращивания и удоя коров за первую лактацию на их продуктивное долголетие : диссертация ... канд. с.-х. наук : 06.02.10, 06.02.07 / Р.Р. Гайсин. – Немчиновка. – 2013. – 117 с.

65. Галушко І.А. Зв'язок щомісячних надоїв із біохімічним складом молока у корів голштинської породи зарубіжної селекції // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2011. –Випуск 4 Т.3, Ч. 2. – С. 106–113.
66. Галушко І.А. Молочна продуктивність і відтворювальна здатність корів голштинської породи вітчизняної селекції / І. А.Галушко // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2010. –Випуск 3, Т.2, Ч 2. – С. 167–170.
67. Генетика и разведение домашних животных / И. Иоганссон, Я. Рендель, О. Граверт. – М.: Колос, 1970. – 345 с.
68. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве : навчальний посібник / М.В. Зубец, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник та ін. – К. : БМТ, 1997. – 722 с.
69. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин : навчальний посібник / І.П. Петренко, М.В. Зубець, Д.Т. Вінничук, А.П. Петренко.–К. : Аграрна наука, 1997. – 478 с.
70. Гетоков О.О. Этология помесных животных при создании нового типа молочного скота на северном кавказе / О.О. Гетоков, М.И. Ужахов, Ш.Б. Хашегульгов // NovaInfo.Ru. – 2017. Т.1. – № 67, – С. 84 – 89.
71. Гиль М.І. Вплив внутріпородного підбору з використанням спорідненого розведення та міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів різних генотипів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / М.І. Гиль. – Херсон, 1999. – 20 с.
72. Гиль М.І. Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід : монографія / М.І. Гиль. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – 478с.
73. Гнатюк С.І. Оцінка ефективності формування внутрішньопородних типів української червоної молочної породи : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / С.І. Гнатюк. – с. Чубинське, 2012. – 20 с.
74. Гончаренко И.В. Использование метода селекционных индексов для оценки племенной ценности молочных коров / И.В. Гончаренко. Проблемы зооинженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук.праць ХЗВІ Вип. 5 (29). – Ч.1. – Х., 2009. – С. 94–109.

75. Гончаренко І.В. Селекційні індекси у системі селекції молочних корів. – К. : Аграрна наука, 2007. – 74 с.
76. Гончаренко І.В. Система селекції корів молочних порід за комплексом ознак : дис. ... д-ра.с.-г. наук : 06.02.01 / І.В. Гончаренко. – К., 2009. – 424 с.
77. Гончаренко І.В. Удосконалення способу оцінки фенотипу тварин за допомогою селекційних індексів / І.В. Гончаренко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць / Білоцерк.держ. аграр. ун-т – Біла Церква, 2010.– Вип. 3 (72) – С 11–17.
78. Гончарова Ю.М. Оцінка корів української чорно-рябої молочної породи за параметрами лактаційної кривої / Ю.М. Гончарова // Вісник аграрної науки Причорномор'я : науково-теоретичний фаховий журнал. – Миколаїв, 2011. – Т.2., Вип. 4 (62). Ч.1. – С. 13–18.
79. Данилевська О.Є. Напрями розвитку та розміщення молочного скотарства і підвищення його економічної ефективності : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.07.02 / О.Є. Данилевська. – К., 2002. – 24 с.
80. Даншин В.А. Оценка генетической ценности животных / В.А. Даншин. – К. : Аграрна наука, – 2008. – 180 с.
81. Даншин В.О. Використання „моделі контрольного дня” для оцінки генетичної цінності молочної худоби / В.О. Даншин // Науковий вісник Луганського НАУ. – Серія: «Сільськогосподарські науки». – Луганськ: «Елтон-2», 2010. – №21. – С. 51–54.
82. Даншин В.О. Генетичний аналіз важкості отелень і мертвонароджувальності у молочної худоби з використанням материнських ефектів / В.О. Даншин, В.Ю. Афанасенко // НТБ №80 / ІТ УААН. – Х., 2003. – С. 31–35.
83. Даншин В.О. Обґрунтування методів оцінки племінної цінності великої рогатої худоби в молочних стадах. : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / В.О. Даншин. – Харків, 2002. – 20 с.

84. Даншин В.О. Современная методология генетической оценки животных / В.О. Даншин // Фактори експериментальної еволюції організмів. К. : Аграрна наука, – 2003. – С. 266–271.
85. Делян А.С. Селекция молочного скота на сохранность телят и продуктивное долголетие коров : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / А.С. Делян. – Москва, 2001. – 249 с.
86. Джульмаков К.М. Генетические и паратипические факторы формирования племенных и продуктивных качеств казахской белоголовой и герефордской породы скота: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук :06.02.07 / К.М. Джульмаков. – Оренбург. – 2008. – 53 с.
87. Дубін А.М. Міжпорідне схрещування в популяції молочної худоби / А.М. Дубін, В.Ю. Афанасенко, А.І. Коваль, І.М. Кудлай. – К. : Наук. Світ, 2009. – 170 с.
88. Дубін А.М. Селекційні індекси в молочному скотарстві / А.М. Дубін. – Луганськ. – 2007. – 55 с.
89. Дундукова Е.Н. Влияние генетических и паратипических признаков на продуктивное долголетие коров : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.01. / Е.Н. Дундукова. – Волгоград, – 2009. – 19 с.
90. Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції / Й.З Сірацький, Я.Н. Данилків, О.М. Данилків та ін. – К. : Науковий світ. – 2001. – 146 с.
91. Есмагамбетов К.К. Лактационные кривые черно-пестрых коров различного возраста / К.К. Есмагамбетов // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №2 (81). – С. 23–25.
92. Жебровский Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 246 с.
93. Завертяев Б.П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. Отд-ние, 1986. – С. 142–152.
94. Завертяев Б.П. Селекция коров на плодовитость. – Ленинград: Колос, 1979. – 207 с.

95. Закон України Про племінну справу у тваринництві : офіц. текст. – К., 1993. – 17 с.
96. Захаров В.А. Оценка адаптационного и продуктивного потенциала черно-пестрого скота разных генотипов : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. : 06.02.04, 06.02.01 / В.А. Захаров. – Дивово. – 2000. – 41 с.
97. Зоранян В.А. Селекционные параметры многоплодия крупного рогатого скота, автореф. : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01. / В.А. Зоранян. – М. – 1982. – 31 с.
98. Зубець М.В. Економічна оцінка порід великої рогатої худоби / М.В. Зубець, П.І. Шаран, Й.З Сірацький. – К.: Аграрна наука, 1996. – 113 с.
99. Зубець М.В. Наукові тенденції породоутворення в скотарстві України / М.В. Зубець // Вісник Аграрної науки. – 1994. – №6. – С.74–83.
100. Зубець М.В. Формування стада з програмованою продуктивністю / М.В. Зубець, Й.З Сірацький., Я.Н. Данилків. - К.: Урожай, 1994. – 224 с.
101. Игнатьева Н.Л. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированных коров черно-пестрой породы : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Н.Л. Игнатьева. – Чебоксары 2012. – 22 с.
102. Іванов І.А. Вплив генотипові і паратипових факторів на продуктивні і технологічні ознаки корів української чорно-рябої породи в умовах безприв'язного утримання / І.А. Іванов, О.І. Іванов // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.– 2010.–Вип. №1 (26), – С. 235–245.
103. Іляшенко Г.М. Формування господарсько-корисних ознак українських червоно та чорно-рябої молочних порід в Степовій зоні України :автореф. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Г.М. Іляшенко. с. Чубинське Київської області – 2013. – 20 с.
104. Інструкція з бонітування великої рогатої худобі молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві. – К.: “ППНВ”, 2004. – 76 с.
105. Інтер'єр сільськогосподарських тварин: навч. посібник / Й.З. Сірацький [та ін]. – К.: Вища освіта, 2009. – С. 195–224.

106. Калошина М.Н. Продуктивные особенности импортного голштинского скота в условия Краснодарского края : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / М.Н. Калошина. – Краснодар, 2012. – 24 с.

107. Карманова Е.П. Показатели плодовитости коров в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях европейского севера / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, Е.Ю. Романова // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 1999. – №4. – С. 34–36.

108. Катмаков П.С. Оценка лактационной деятельности коров / П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко, Н.П. Катмакова // Зоотехния. – 2004. – №7. – С. 22–24.

109. Кембел Дж., Маршал Р.Т. Производство молока: Пер. с англ. – М.: Колос, 1980. – 670 с.

110. Клименко А.И. Продуктивность крупного рогатого скота молочных пород в Ростовской области / А.И. Клименко, В.Н. Приступа, С.В. Шаталов, А.А. Григорьева // Ветеринарная патология. 2015. № 4 (54). С. 43-47,

111. Клопенко Н.І. Використання селекційно-генетичних параметрів у селекції стада молочної худоби / Н.І. Клопенко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць Білоцерк. держ. аграр. ун-т – Біла Церква, 2010. – Вип.3 (72) – С. 180–183.

112. Кобернюк В.В. Динаміка генеалогічної структури і продуктивності чорно-рябої худоби в Поліській зоні України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / В.В. Кобернюк. Львів – 2016. – 20с.

113. Ковалева Г.П. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие их дочерей. / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 2. № 10. С. 54-62.

114. Ковалева Г.П. Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе. / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сборник научных трудов Всероссийского научно-

исследовательского института овцеводства и козоводства. 2017. Т. 2. № 10. С. 50 – 54.

115. Козир В.С. Селекційний процес молочної худоби відповідно до умов ICAR / В.С. Козир, Т.В. Мовчан // Вісник аграрної науки. – 2010. – №8. – С. 43–45.

116. Концепція розробки програми селекції в скотарстві України / М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник [та ін.] // Селекція. – 1997 – С. 7–13.

117. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008 211 с.

118. Костенко О. І. Селекційно-генетичні параметри оцінки племінних бугаїв і їх використання : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / О.І. Костенко. – К., 1994. – 17 с.

119. Кругляк А. Породу вдосконалено / А. Кругляк, О. Бірюкова // Тваринництво України. – 2007. – №2. – С. 27–31.

120. Кузів М.І. Вікова динаміка молочної продуктивності високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи / М.І. Кузів // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ 2013. – Вип.1 (35), Т.2. – С. 135–140.

121. Кузнецов А.И. Научно-практическое обоснование создания и совершенствования черно-пестрого скота " прибалтийского" типа : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / А.И. Кузнецов. – Красноярск, 2009. – 32с.

122. Кузнецов В. Использование Animal Model для анализа племенной работы/ В. Кузнецов, Л. Ютанова // Молочное и мясное скотоводство – 1997. – №2. – С. 23.

123. Кузнецов В.М. Вопросы селекции сельскохозяйственных животных // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. –1998, – №3 – С. 6.

124. Кузнецов В.М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – С. 315–319.

125. Кузнецов В.М. Формирование сахалинской популяции голштинской породы скота и пути ее дальнейшего совершенствования : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / В.М. Кузнецов. – Санкт-Петербург, 2007. – 48 с.
126. Кузнецов В.М. Эффективность индексной селекции быков-производителей в молочном скотоводстве. // С.-х. биология. Серия “Биология животных”. 1986. – №9 – С. 10.
127. Кушнер Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных (С элементами селекции) – М. : Колос, 1964. – 486 с.
128. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 349 с.
129. Лебедько Е.Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов / Е.Я. Лебедько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 47–49.
130. Левченко В.І. Множинна патологія у високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк // Здоров'я тварин і ліки. – 2007. – № 2. – С. 14–16.
131. Левченко В.І. Патогенез деяких внутрішніх хвороб у високопродуктивних корів / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк. // Наук.праці Полтав. ДАА (ветеринарні науки). – Полтава, 2002. – Т.2(21). – С. 280–282.
132. Лепёхина Т.В. Корреляционная связь и наследуемость хозяйственно-полезных признаков у коров разных генераций : автореф. канд. ... биол наук : 06.02.07 / Т.В. Лепёхина. Москва – 2012. – 22 с.
133. Лещук Г. П. Совершенствование черно-пестрого скота в условиях Зауралья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Г.П. Лещук. – Оренбург, 2007. – 38 с.
134. Логинов Ж.Г. Показатель постоянства лактации как признак при комплексной оценке племенной ценности коров / Ж.Г. Логинов, Н.Р. Рахматулина, А.М. Улимбашев // Зоотехния. – 2008. – №10. – С. 4–7.
135. Любинський О.І. Селекційна оцінка високопродуктивних корів буковинського заводського типу української червоно-рябої молочної породи / О.І. Любинський // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. –2016 – №2 – С. 134 – 137.

136. Максимов Г.В. Этология животных и ее значение в зоотехнии / Г.В. Максимов, А.А. Кухно, Е.А. Крыштоп. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2011. – 252 с.

137. Маренков В.Г. Продуктивность, резистентность и стрессоустойчивость черно-пестрого скота Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.01. / В.Г. Маренков. – Новосибирск. – 1994. – 20 с.

138. Маркушин А.П. Селекция животных на долголетие / А.П. Маркушин // Животноводство. – 1985. – №1 – С. 37–38.

139. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 423 с.

140. Миткалов П.Н. Комплексная оценка производства, качества и технологических свойств молока коров черно-пестрой голштинской пород в центральной зоне Ставрополя : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.: 06.02.10, 06.02.08 / П.Н. Миткалов. – Ставрополь. – 2011. – 23 с.

141. Мишин Ю.М. Влияние генотипических факторов на качественные показатели молока у голштинизированных коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.01 / Ю.М. Мишин. – Москва, 2009. – 20 с.

142. Моисеев К.А. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «УЧХОЗ БГСХА» / К.А. Моисеев, Т.В. Павлова Н.В. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / гл. редактор А.П. Курдеко. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15. – В 2 ч. – Ч.2. – С 160–166.

143. Москаленко Л. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность коров ярославской породы / Л. Москаленко, А. Коновалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 12–13.

144. Назарченко О.В. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-биологических признаков черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.07 / О.В. Назарченко. Красноярск. – 2012. – 34 с.

145. Найденко К.А. Вплив рівня надою молока матерів бугаїв голштинської породи на кореляційну мінливість ознак їхньої молочної продуктивності / К.А. Найденко, М.П. Журавель. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. Вип. 160. Ч.1. – С. 195–203.
146. Нардид А.В. Селекционные аспекты совершенствования коров черно-пестрой породы по продуктивным и технологическим признакам в условиях промышленных ферм : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07, 06.02.10 / А.В. Нардид. – Дубровицы, 2011. – 20 с.
147. Національний проект «Відроджене скотарство». – К.: ДІА, 2011. – 44с.
148. Некрасов, Д. Типы спаривания с учетом инбридинга и пожизненная молочная продуктивность коров / Д. Некрасов, О. Зеленовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 19 – 21.
149. Никоро З.С., Стакан Г.А., Харитоновна З.Н. и др. Теоретические основы селекции животных. М.: Колос, 1968. – 439 с.
150. Нимаева О.П. Продуктивное долголетие коров симментальской породы в условиях Республики Бурятия : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / О. П. Нимаева. – Улан-Удэ, 2013. – 21 с.
151. Новак І.В. Селекційно-генетичні фактори формування молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи / І.В. Новак, В.В. Федорович, Є.І. Федорович // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ Випуск № 1 (35), Т.2, 2013. – С. 62 – 68.
152. Новосельцев Г.Г. Эффективный и безущербный метод борьбы с лейкозом крупного рогатого скота / Г.Г. Новосельцев, В.А. Карабактян, Г.А. Симонян // Ветеринария Кубани, 2001. – №1 – С. 6–7.
153. Овчинникова Л.Ю. Генетико-популяционные процессы при голштинизации черно-пестрого скота Урала : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Л.Ю. Овчинникова. – Троицк. – 2008. – 36 с.

154. Оценка племенной ценности быков-производителей молочных пород / В. А. Даншин, [и др.] // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2016. – № 2 (129). – С. 110 – 116.).

155. Панасюк І.М. Продуктивні й технологічні якості корів залежно від конституції, вищої нервової діяльності, стресостійкості та ознак раннього онтогенезу : автореф. ... дис. д-ра с.-г. наук : 06.00.17 / І.М. Панасюк; УААН, Інститут тваринництва. – Х., 1997. – 48 с.

156. Пелехатий М.С. Господарсько-корисні ознаки корів-первісток української чорно-рябої молочної породи різних кросів ліній / М.С. Пелехатий, Д.М. Кучер. // «Житомирський національний агроекологічний університет», Наукові читання Житомир, 2013. – Т.2. – С. 27–30.

157. Пелехатий М.С. Порівняльна характеристика продуктивності корів-первісток сучасних молочних порід в умовах одного господарства / М.С. Пелехатий, Л.М. Піддубна Д.Н. Кучер // Біологія тварин. 2017. Т. 19. № 3. С. 69-76.

158. Пелехатий М.С. Результати використання німецької чорно-рябої худоби в умовах Полісся / М.С. Пелехатий, О.В. Ружицька // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць / Білоцерк. держ. аграр. ун-т – Біла Церква, 2010. – Вип. 3 (72) – С. 84–87.

159. Пелехатый Н.С. Влияние инбридинга на племенные и продуктивные качества черно-пестрого скота / Н.С Пелехатый // Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. – 1988. –Вып. 20. – С. 10 – 13.

160. Петруша Е.З. Влияние принудительного моциона на воспроизводительную функцию коров / Е.З. Петруша, Н.М Рыбалко, Н.А. Васенкова // Молочное и мясное скотоводство. – 1989. – №75. – С. 32–35.

161. Петухов В.Л. Генетические основы селекции животных / В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст, И.И. Гудилина. – М. : Агропромиздат, 1989. – 448 с.

162. Піддубна Л.М. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів-первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від живої маси та

віку отелення / Л.М. Піддубна, Д.В. Захарчук // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ– 2013. –Випуск № 1 (35), Т.2. – С. 141 – 147.

163. Підпала Т.В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби: монографія / Т.В. Підпала. – Миколаїв : МДАУ, 2005. – 312 с.

164. Підпала Т.В. Мінливість селекційних ознак молочної худоби / Т.В. Підпала, А.А. Рукавиця, А.А. Попенко. // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2011. – Вип.4 Т.3, Ч.2. – С. 52–59.

165. Підпала Т.В. Особливості «холодного» методу вирощування телиць української червоно-рябої молочної та української чорно-рябої молочної порід / Т.В.Підпала, В. Дровняк. // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2010. –Вип.1, Т.2.– С. 32–37.

166. Підпала Т.В. Популяційно-генетичні параметри продуктивності молочної худоби / Т.В. Підпала, А.А. Попенко. // Вісник аграрної науки Причорномор'я Серія «Сільськогосподарські науки». Вип.3.Т2, Ч1. – 2010. – С. 136–142.

167. Підпала Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини : навчальний посібник / Т.В. Підпала. – Миколаїв : МДАУ, 2008. – С. 68 – 69

168. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский – М. : Колос, 1969. – 256 с.

169. Подпалая Т.В. Инбридинг и результаты его использования в селекции красного степного скота / Т.В. Подпалая // Тр.Крым. СХИ «Вопросы стабилизации и повышения эффективности АПК Крыма в исследованиях молодых ученых». – Симферополь, 1997. – С. 110 – 113.

170. Полупан Ю. Перспективи порідного удосконалення молочногo скотарства / Ю. Полупан // Агробізнес сьогодні. – 2011. – №24. – С. 42–43.

171. Полупан Ю.П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби. : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Ю.П. Полупан. – Чубинське, 2013. – 41 с.

172. Породотворний процес у молочному скотарстві західного регіону України / М.І. Бобрушко, [та ін.] // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 38–45.

173. Прохоренко П.Н. Селекція молочного скота на устійчивість к маститам / П.Н. Прохоренко, Т.А. Павлюченко, Л.Ф. Тарасевич // Селекція молочного скота и промышленные технологии сб. науч. трудов ВАСХНИЛ М.: Агропромиздат, 1990. – С. 188–193.

174. Прохоренко П.Н. Черно-пестрая порода молочного скота: состояние и направление совершенствования с использованием генофонда голштинской породы / П.Н. Прохоренко, В.В. Лабинов // Молочная промышленность. – 2015. – №2. – С 56 – 59.

175. Прошина О. Воспроизводство стада: потерянная страница / О. Прошина // Животноводство России. – 2011. – №9. – С.40–41.

176. Рахматулина Н.Р. Комплексная оценка племенной ценности коров и быков-производителей черно-пестрой породы : автореф. дис. ... д-ра.с.-х. наук: 06.02.07 / Н.Р. Рахматулина. – Санкт – Петербург – Пушкин, 2010. – 44 с.

177. Резнікова Н.Л. Селекція чорно-рябої молочної худоби за ефективністю довічного використання : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Н.Л. Резнікова. с. Чубинське – 2006. – 21 с.

178. Ротов С.В. Продуктивные особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов коров красно-пестрой породы в условиях Центрального региона России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / С. В. Ротов. – Куск, 2013. – 22 с.

179. Рубан С. Завдання аграрної науки (галузь тваринництва) у взаємозв'язку з інтеграційними процесами / С. Рубан. // Тваринництво України. – 2008. – №6. – С. 8–11.

180. Рубан С.Ю. Досвід та перспективи ціноутворення на молоко (Україна та світові тенденції) / С. Ю. Рубан, О. М. Федота, В. О. Даншин, Л. М. Мітіогло // Аграрна наука та харчові технології. – 2017. – Вип. 1. – С. 148–158.

181. Рубан С.Ю. Методологія та система селекції тварин української червоно-рябої молочної породи : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / С.Ю. Рубан. – с. Чубинське, 1999. – 43 с.
182. Рубан С.Ю. Напрями організації селекційної роботи в молочному та м'ясному скотарстві України / С.Ю. Рубан, О.М. Федота // Розведення і генетика тварин. – 2013. – Вип. 47. – С. 5 – 13.
183. Рубан С.Ю. Організація системи селекції в тваринництві України з урахуванням світового досвіду // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2010. – Вип.1, Т.2.– С. 156 – 167.
184. Рубан С.Ю. Оцінка ефективності застосування традиційної та геномної схем селекції в молочному скотарстві / С.Ю. Рубан, О.І. Костенко // Вісн. Білоцерківського НАУ: зб. наук.пр., 2010. – Вип.3, Ч.1. – С. 135–139.
185. Рудик І.А. Ефективність селекції у популяціях молочної худоби за використання оцінки і відбору тварин за генами QTL / І.А. Рудик, О.І. Бабенко, В.П. Олешко // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ 2013. –ВИПУСК № 1 (35), Т. 2. – С. 57–62
186. Рузиев Т.Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Т.Б. Рузеев Москва. – 2009. – 42с.
187. Садретдинова Э.О. Оценка быков-производителей нижегородской популяции черно-пестрого скота методами BLUP и модифицированным методом сравнения со сверстницами (МСС) : автореф дис ... кан. с.-х. наук : 06.02.01 / Э.О. Садретдинова. – Нижний Новгород, 2007. –22 с.
188. Сакса Е.И.Эффективность использования быков, оцененных разными методами, при совершенствовании высокопродуктивных стад / Е.И. Сакса // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – №1. – С. 5–8.
189. Салогуб А.М. селекційно-генетичні аспекти формування скотарства північно-східного регіону України : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / А.М. Салогуб. – Суми. – 2011. – 471с.

190. Сахнюк В. Етологія особливості перебігу та діагностики множинної внутрішньої патології у високопродуктивних корів / В. Сахнюк. // Вет. медицина України. – 2009. – №6. – С. 14–17.
191. Селекція молочної худоби і свиней : навчальний посібник / Т.В. Підпала, С.А. Войналович, В.Г. Назаренко. – Миколаїв, 2012. – 297 с.
192. Сердюк Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения / Г.Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 7 – 10.
193. Серебровский Л.С. Селекция животных и растений. –М., Колос, 1969. – 294 с.
194. Сірацький Й.З. Робота з лініями в сучасних умовах / Й.З. Сірацький // Розведення і генетика тварин. – 2005.– Вип.38. – С. 74 – 77.
195. Скачков Д.А. Связь развития и экстерьера коров с их продуктивным долголетием / Д.А. Скачков, И.М. Волохов, А.В. Морозов // Материалы I междунар. научно-практической конференции «Инновационные исследования в науке и образовании» Смоленск, 2018. – С. 146 – 149.
196. Скляренко Ю.І. Подальші перспективи селекції сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи / Ю.І. Скляренко, Р.В.Братушка // Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука. 2013. Т. 46. С. 109-112.
197. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве : учеб.пособие / Н.А. Зиновьева, П.М. Кленовицкий, Е.А. Гладырь, А.А. Никишов. – М.: РУДН, 2008. – 329 с.
198. Сотніченко Ю.М. Ефективність селекції у племінних стадах української чорно-рябої молочної худоби : автореф. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Ю.М. Сотніченко. – с. Чубинське. – 2009. – 23 с.
199. Ставицька Р. Поліпшуючий вплив голштинської породи / Р. Ставицька, І. Рудик // Тваринництво України. – 2011. – № 5. – С. 26–30.

200. Ставицька Р.В. Вплив генотипу бугаїв-плідників на господарсько корисні ознаки стада / Р.В. Ставицька // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2011. –Вип. 4 Т.3, Ч. 2.– С. 86–91.
201. Сударев Н.П. Зависимость продолжительности сервис-периода от уровня удоя у высокопродуктивных коров / Н.П. Сударев, Д.А. Абылкасымов, А.А. Вахонева // Зоотехния. – 2011. – № 11. – С. 20–21.
202. Титова С.В. Адаптация метода BLUP для оценки быков-производителей в республике Марий Эл : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / С.В. Титова. Саранск, – 2008. – 19 с.
203. Удовенко Е.Я. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Е.Я. Удовенко, В.Е. Вовк, О.Е. Омельченко [и др.] // М.: Колос. – 1980. – 112 с.
204. Федорович Є.І. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості / Є.І.Федорович, Й.З.Сірацький. – К.: Науковий світ, 2004. –385 с.
205. Федюк В.В. Естественная резистентность крупного рогатого скота и свиней / В.В. Федюк, С.В. Шаталов, В.В. Кошляк. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2007. – 175 с.
206. Фолконер Д.С. Введение в генетику количественных признаков / Пер. с англ. А.Г. Кресловског, Г.В. Черданцева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1985. – 486 с.
207. Формування відтворної здатності у м'ясної худоби : навчальний посібник / Т.В.Засуха [та ін.]. К.: Аграрна наука, 2000. – 247с.
208. Хмельничий Л.М. Генотипові та паратипові чинники впливу на молочну продуктивність корів сумського регіону / Л.М. Хмельничий, А.М. Салогуб, С.М. Жмурко. // Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво». –2014. –випуск 9(21), – С. 40–47.

209. Хмельничий Л.М. Мінливість довічної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від генеалогічних формувань / Л.М. Хмельничий, А.М. Салогуб, А.П. Шевченко // Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво». –2012.–Вип. 10 (20).– С. 12–17.
210. Хмельничий Л.М. Оцінка ексер'єру тварин в системі селекції великої рогатої худоби : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Л.М. Хмельничий. – с. Чубинське. – 2005. – 40 с.
211. Хмельничий Л.М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби / Л.М. Хмельничий. – Суми : ВВП «Мрія– 1». – 2007. – 260 с.
212. Хмельничий Л.М. Селекційне значення ліній та бугаїв-плідників у формуванні ознак молочної продуктивності їхнього потомства / Л.М. Хмельничий, В.П. Лобода // Науково-теоретичний збірник ЖНАЕУ.–2013. – Вип № 1 (35), Т.2. – С. 40–45.
213. Цхвітава О.К. Особливості формування лактаційних кривих у корів різних типів стресостійкості / О.К. Цхвітава // Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ.– 2012. –Вип.8 (98). – С. 7 – 12.
214. Черненко О.М. Ефективність довічного використання корів різних типів стресостійкості / О.М. Черненко. // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2010. –Вип.1, Т.2. – С. 107 – 112.
215. Черненко О.М. Спадкова реалізація конституційних типів корів голштинської породи в пренатальний період формування / О.М. Черненко// Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України К.; – 2015. – Вип.5, Т.7. – С. 32 – 36.
216. Чинаров Ю. Метод племенной оценки свиней на основе BLUP / Ю. Чинаров, Н. Зиновьева, Л. Эрнст // Животноводство России. – 2007. – №2. – С. 45 – 46.
217. Шабля В.П. Вплив селекційних індексів бугаїв-плідників на молочну продуктивність їх дочок / В.П. Шабля, О.О. Сеницька // Науково-технічний бюлетень № 108 Інститут тваринництва НААН. – Х., 2012. С. 143–152.

218. Шаталов С.В. Неспецифическая резистентность крупного рогатого скота и свиней. Теория, практика, перспективы / С.В. Шаталов, В.В. Федюк. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2001. – 106 с.

219. Шевченко А.П. Селекційно-генетичні параметри оцінки тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / А.П. Шевченко. Суми, 2013.– 226 с.

220. Шендаков А.И. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрых коров / А.И. Шендаков, С.П. Климова, Т.А. Шендакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15. – Ч. 2. – С. 20–28.

221. Шендаков А.И. Ирландские и Венгерские голштины в Орловской области: результаты оценки и перспективы разведения [Электронный ресурс] / А.И. Шендаков, Т.А. Лапина // RJOAS, 2016 4 (52) p 13-20. – Режим доступа : <http://dx.doi.org/10.18551pdf>. (дата обращения: 02.02.2018).

222. Шендаков А.И. Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области / А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 1. – С. 14–21.

223. Шендаков А.И., Влияние генетических и средовых факторов на эффективность селекции молочного скота. / А.И. Шендаков, Т.А. Шендакова // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 6 – 8.

224. Шкурко Т.П. Продуктивне використання корів молочних порід : монографія / Т.П. Шкурко. – Дніпропетровськ : ІМА–Прес, 2009. – 240 с.

225. Шуляр А.О. Результати господарського використання корів новостворених Українських молочних порід / А.О. Шуляр // Вісник аграрної науки Причорномор'я. –2012. –Вип.4, Т.2., Ч.1. – С. 178 – 181.

226. Щербатий З.Є. Використання генетичного потенціалу високопродуктивних корів і корів рекордисток для удосконалення племінних і продуктивних якостей української чорно-рябої молочної породи Західного

регіону України / З.Є. Щербатий, В.Ф. Кос, Л.І. Музика, А.Й Жмур // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького.– 2009. –Т 11 № 3(42) Ч 2,– С. 370–374.

227. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. – М., Агропромиздат, 1986, – 184 с.

228. Эйсер Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. – К., Урожай, 1981. – 192 с.

229. Эрнст Л.К., Чемм В.А. Современные методы совершенствования молочного скота. – М., Колос, 1972. – 375 с.

230. Юшкова И.В. Влияние кровности по улучшающей породе на продолжительность и эффективность использования коров / И.В. Юшкова, М.Ю. Петрова, С.В. Борисенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (24). – С. 58 – 64.

231. Ящук Т.С. Вплив фенотипічних чинників на тривалість експлуатації корів української чорно-рябої молочної породи / Т.С. Ящук // Розведення і генетика тварин. – 2011. – №45. – С. 331–340.

232. Bjelland D.W. Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding/ D.W. Bjelland [et al.] // J. Dairy Sci. – 2013.– Vol. 96, Issue 7. – P. 4697-4706.

233. Dairy Essentials. Publication of Babcock Institute for International Dairy Research and Development. University of Wisconsin–Madison. 2004.

234. Damatawewa C.M.B., Berger P.J. Genetic and phenotypic parameter for 305-day yield, fertility and survival in Holsteins. // J. Dairy Sci. – 1998. – Vol. 81 P. 2700–2709.

235. Distl O. Zucht auf ein gesundes Fundament beim Milchrind // Zuchtungskunde. – 1999. – Band 71, №6. – S. 446–458.

236. Distl O. Züchterische Verbesserung von Fundamentmerkmal und Klauengesundheit beim Rind // Zuchtungskunde. – 1995. – №6. – S. 449–454.

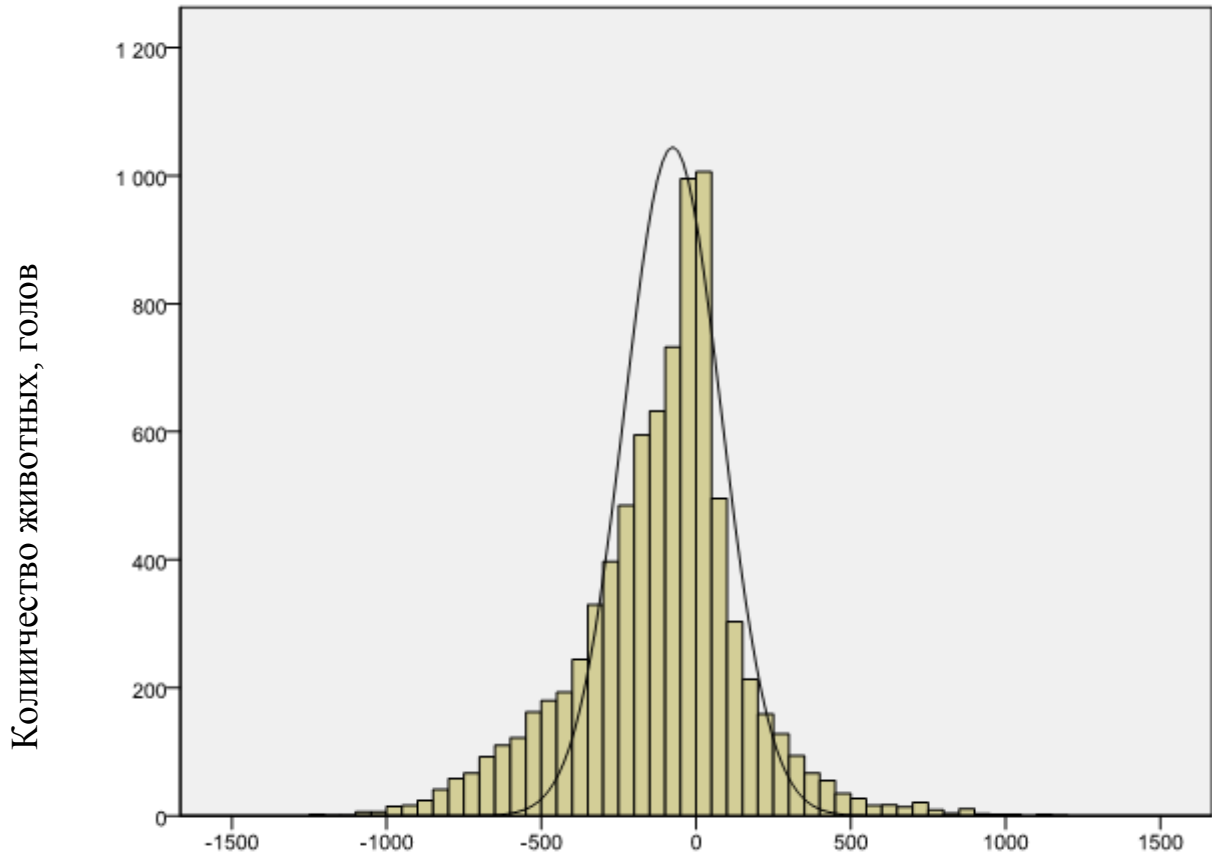
237. Einfluss empfohlener Leihkalbigkeitsbullen auf Merkmale des Geburstverlaufes und der Fleischleistung. / R.Emmerling, J.Auman, G.Averduck, G.Thaller // Zuchtungskunde. – 1998. – №5. – S. 315–327.

238. Germann E. L'avenir de Lelevage tachetee rouge/ E. Germann // Tachetee rouge Suisse. – 2003. – №1. – P. 8–9.
239. Hayes J.F., Cue R. I., Monardes H.G. Estimations of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. // J. Dairy Sci. – 1992. – Vol. 75. – P.1701–1706.
240. Hazel L.N., Lush J.L. The efficiency of three methods of selection. // J. Hered. – 1942.–V.33.– P.393.
241. Henderson C.R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. // J.Dairy Sci. – 1984. – V.57, – P.963.
242. Henderson C.R. Sire evaluation and genetic trends. Page 10 in Proceedings of the Animal Breeding and Genetics Symposium in Honor of Dr. J.L. Lush. ASAS and ADSA, 1973, Champaign, Illinois.
243. Henderson C.R. Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. // J. Dairy Sci. – 1988. – Vol. 71 (Suppl.2). – P.1.
244. Hinrichs D. Pedigree analysis and inbreeding effects on calving traits in large dairy herds in Germany / D.Hinrichs, G. Thaller // Journal of Dairy Sci. –2011. – Vol. 94, P. 4726–4733.
245. Hoeschele, I. Additive and nonadditive genetic variance in female fertility of Holsteins. J. Dairy Sci. – 1991. Vol. 74, P.1743– 1752.
246. Hudson G.F.S., Van Vleck L.D. Inbreeding of artificially bred dairy cattle in the northeastern United States. // J. Dairy Sci.–1984. – Vol. 67. – P. 161– 170.
247. Interbull. 2017b. Becoming Part of Interbull. Accessed March 25, 2017. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.interbull.org/ib/becomingpartofitb>.(дата обращения: 06.09 2017).
248. M. Kale, O. Bulut, O. Yapkic, M. S. Gulay, F. Pehlivanoglu, A Ata and S Yavru Effects of subclinical bovine leukemia virus infection on some production parameters in a dairy farm in southern Turkey // Tydskr.S. Afr. vet. Ver. – (2007) – № 78(3): P.130–132.
249. Mark T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. //J.Dairy Sci. – 2004. – P.2641.,

250. Miglior F., Szkotnicki B., Burnside E.B. Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle. // J.Dairy Sci. – 1992. –Vol. 75. – P. 1112 – 1118.
251. Misztal I. BLUPF90 – a flexible mixed model program in Fortran (Preliminary). Univ. of Georgia, 2004.– 25p.
252. Misztal I. JAA – Mixed Model Program using iteration on data with support for Animal Model. University of Illinois. – 1993. – P. 48.
253. Raheja K.L., Nadarajah K., Burnside E.B. Relationship of bull fertility with daughter fertility and production traits in Holstein dairy cattle // J. Dairy Sci. – 1989. – Vol. 72. – P. 2679–2682.
254. Reisch N. Zuchterische bedeutung der Gezunderhaltung // Zuchtungskunde. 1995. – №6. – S. 423.
255. Ron M., Ezra E., Weller J.I. Genetics analysis of twinning rate in Israeli Holstein cattle. // Genetics, Selection, Evolution. – 1990. – Vol. 22. – P. 349–359.
256. Schaeffer L.R. Multiple-country comparison of dairy sires. // J. Dairy Sci., 1994. – V.77. – p.2671.
257. Smith L.A., Cassel B.G., Pearson R.E. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle // J. Dairy Sci.–1998. – Vol. 81. – P. 2729 – 2737.
258. Swalve H.H. GibtesGrenzinderZuchtaufmilchleistung – Ausder Sichtder Zuchtung // Zuchtungskunde. – 1999. – Band 71. – №6. – S. 428–436.
259. Thompson J.R., Everett R.W., Wolfe C.W. Effects of inbreeding on production and survival in Jerseys. // J. Dairy Sci.–2000. – Vol. 83. – P. 2131– 2138.
260. Van Raden P. M. Invited Review: Selection on Net Merit to Improve Lifetime Profit / Van Raden P. M. //J. Dairy Sci.– 2004 – p. 3125.
261. Van Raden P. M. Harmful recessive effects on fertility detected by absence of homozygous haplotypes / P. M. VanRaden [et al.] // J. Dairy Sci. – 2011.– P. 6153– 6161.
262. Van Raden P.M, Sanders A.H., Tooker M. E. / P.M.Van Raden Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility. // J.Dairy Sci. – 2004. – P. 2285.

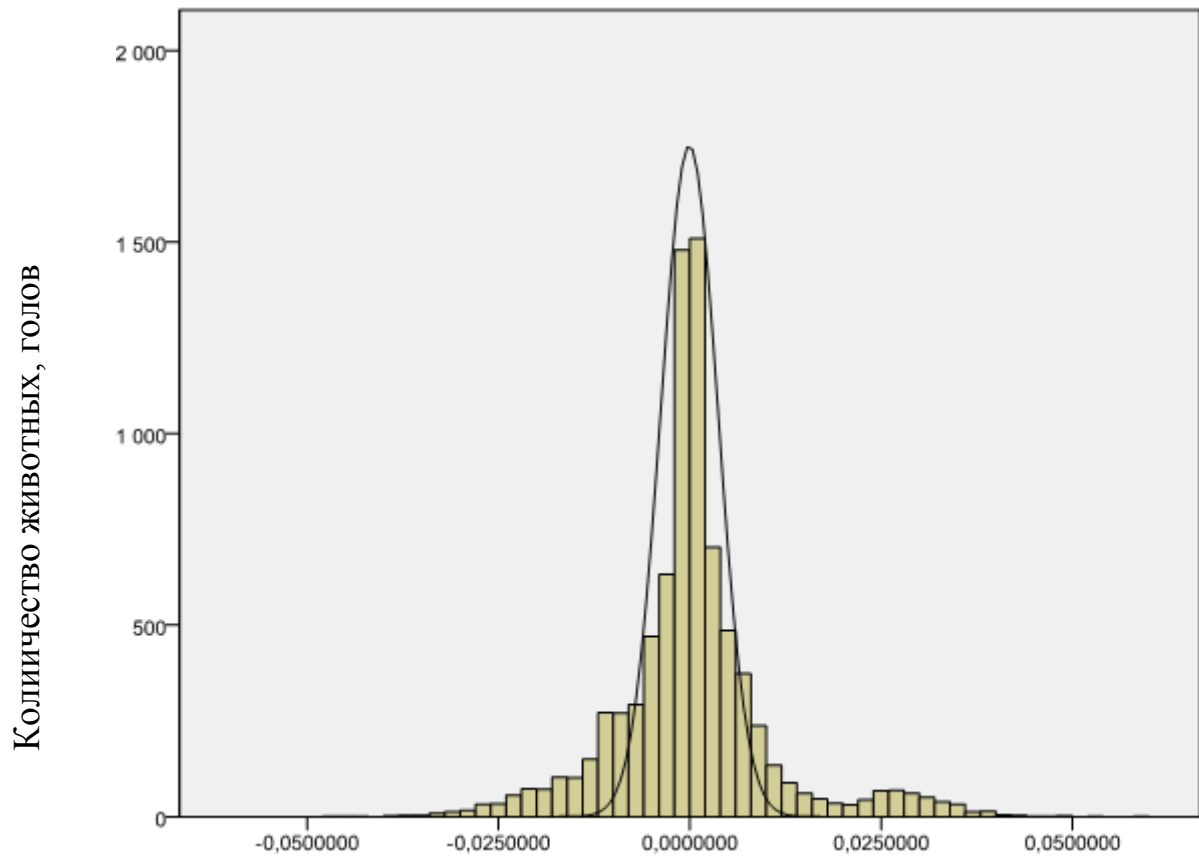
263. Wiggans G.R., Van Raden P.M., Zuurbier J. Calculation and use of inbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle. // J. Dairy Sci.– 1995. –Vol. 78. – P. 1585 – 1590.
264. Willson D.E. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. / D.E. Willson, R.L. Willham // J. Anim. Sci. – 1986. Vol.63. – P. 1087.
265. Wood P.D.P. The biometry of lactation. // Anim. Sci. – 1977. – Vol. 88. – P. 332–333.

ПРИЛОЖЕНИЯ



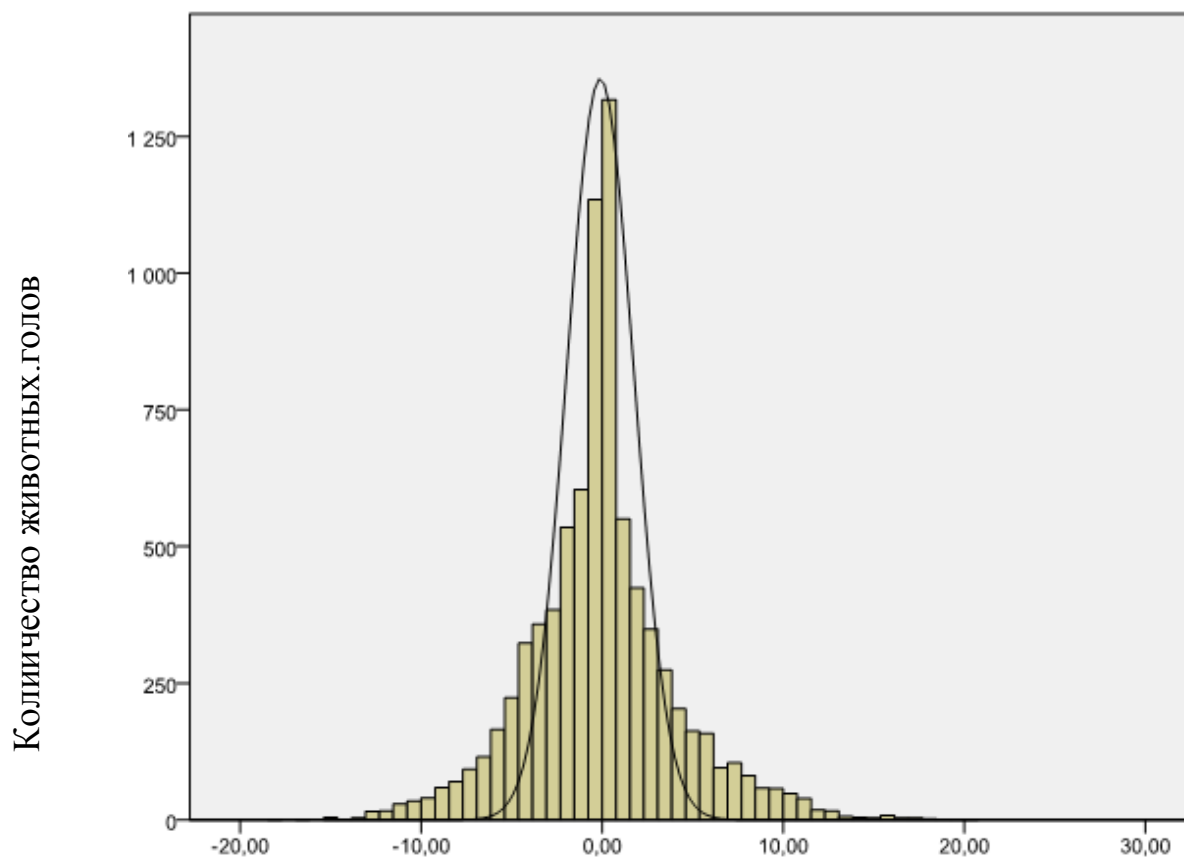
Племенная ценность по удою за 305 дней лактации

Рисунок А1 – Распределение значений племенной ценности быков-производителей по удою за 305 дней лактации



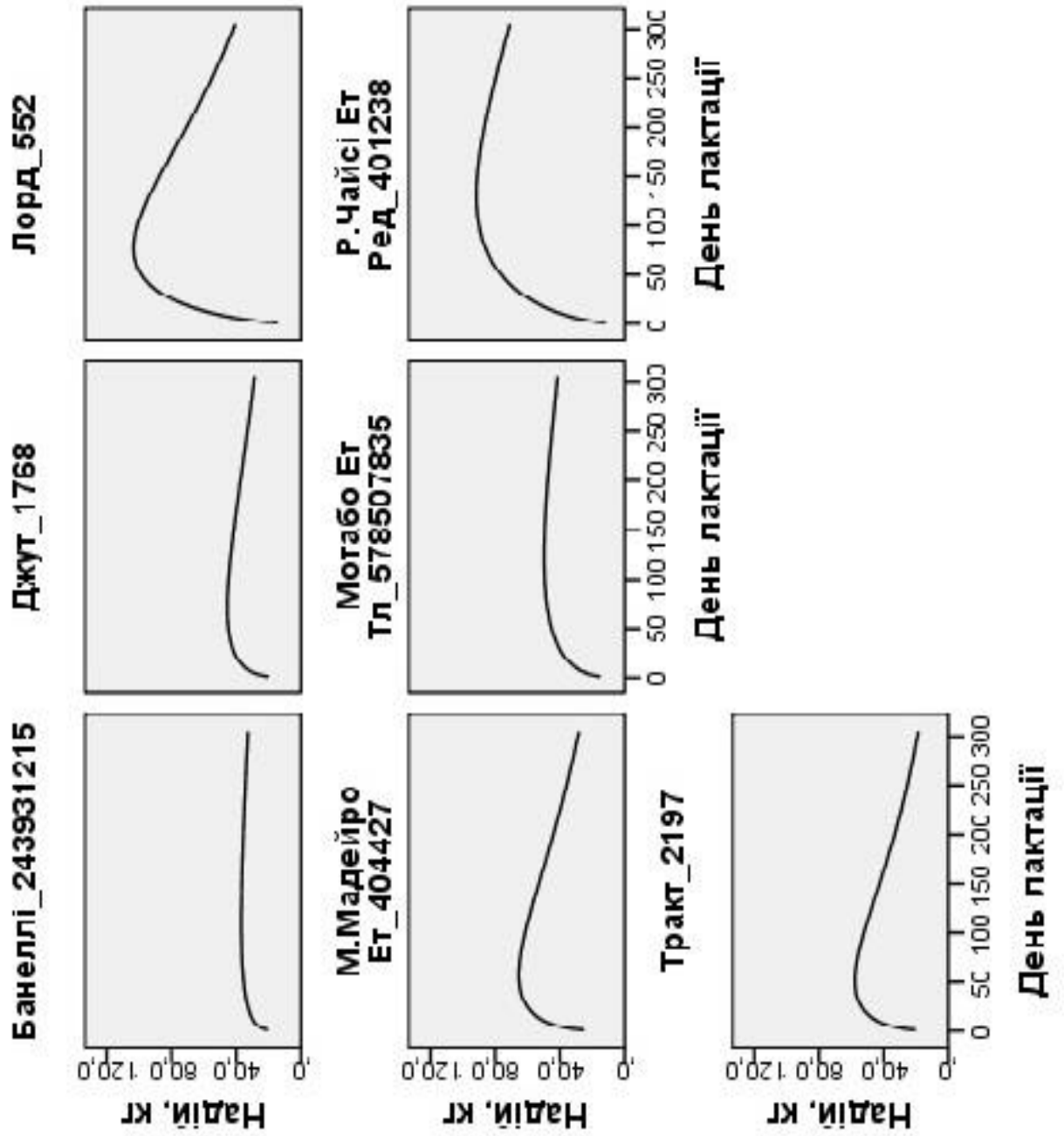
Племенная ценность по содержанию жира в молоке

Рисунок Б 1 – Распределение значений племенной ценности быков-производителей по содержанию жира в молоке



Племенная ценность по межотельному периоду

Рисунок В 1 – Распределение значений племенной ценности быков-производителей по межотельному периоду



«УТВЕРЖДАЮ»

«Председатель правления
акционеров ПАО

«Племзавод им. Литвинова»



Гнатюк А.И.

2015 г.

АКТ

внедрения научных исследований
ассистента кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных
животных Луганского национального аграрного университета
Быкадорова Павла Петровича

Мы, нижеподписавшиеся, председатель правления публичного акционерного общества «Племзавод им. Литвинова» Гнатюк А.И., заведующий кафедрой разведения и генетики с.-х. животных Губарев А.А., доцент кафедры разведения и генетики с.-х. животных Гнатюк С.И. и ассистент кафедры разведения и генетики с.-х. животных Быкадоров П.П. от Луганского НАУ составили данный акт в том, что результаты научных исследований Быкадорова П.П. использованы при разработке «Плана селекционно-племенной работы с украинской черно-пестрой молочной породой в ПАО «Племзавод им. Литвинова» на 2015-2020 годы». В производство внедрены результаты оценки племенной ценности быков-производителей по признакам молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивного долголетия их дочерей.

Предложенная система оценки позволяет увеличить количество животных с увеличенным пожизненным удоем и получить экономический эффект 465 рублей на корову в год.

Председатель правления ПАО
«Племзавод им. Литвинова»

Гнатюк А.И.

Заведующий кафедрой разведения и генетики
с.-х. животных Луганского НАУ

Губарев А.А.

Доцент кафедры разведения и генетики
с.-х. животных Луганского НАУ

Гнатюк С.И.

Ассистент кафедры разведения и генетики
с.-х. животных Луганского НАУ

Быкадоров П.П.

Затверджую:

директор ДП ДГ "Нива"

з розведення та

генетики тварин

Імені МЗВ Зубця

Митюго Л.В.



" " _____ 2015р.

АКТ

про впровадження науково-технічної розробки у виробництво.

Ми, які нижче підписалися, від дослідного господарства "Нива" зоотехнік-селекціонер Коваленко Г.І., та від виконавців наукової тематики за номером державної реєстрації 0108U002638 "Удосконалення методів формування високопродуктивних популяцій з урахуванням генетичних факторів та середовища" відповідальний виконавець Бикадоров П.П., керівник наукової тематики Афанасенко В.Ю., склали даний акт у тому, що при розробці плану селекційно-племінної роботи в стаді ДП ДГ "Нива" на 2014-2019 роки запроваджено результати оцінки племінної цінності бугаїв-плідників за комплексом селекційних ознак, яка є складовою наукових розробок дисертаційної роботи Бикадорова П.П. "Оцінка генетичної детермінації селекційних ознак української чорно-рябої молочної худоби в умовах сходу України" (науковий керівник доктор с-г. наук, доцент Волгіна Н.В.).

Очікуваний економічний ефект запровадження представленого плану складає 250 грн на корову за рік.

Зоотехнік-селекціонер ДП ДГ "Нива"

Коваленко Г.І.

Відповідальний виконавець

наукової тематики

П.П. Бикадоров

Керівник наукової тематики

В.Ю. Афанасенко